Physiol,
o.
43^a
2

L III / 2.
NATURFREUND BAMBERG
BIBLIOTHECA CIVITATIS BABENBERGENSIS

Grundriſs der Physiologie

von

F. Magendie,
Doctor der Arzneykunde, Professor der Anatomie, Physiologie und Semiotik, Mitglied der société philomathique, der société médicale d'Emulation, der medicinischen Gesellschaft zu Stockholm u. s. w.

Aus dem Französischen übersetzt

von

Dr. *C. F. Heusinger.*

Zweyter Theil.

Eisenach
bey Johann Friedrich Baereke
1820.

INHALT

des zweyten Bandes.

Seite

VON DEN ERNAEHRUNGS-FUNCTIONEN . . . 1

Von der Verdauung 2

Von den Speisen und Getränken 2

Vou den Speisen 3

Von den Getränken. 6

Verdauungsapparat 7

Bemerkungen über die Verdauungsorgane des Menschen und der Thiere im lebenden Zustande 11

Seite

Von den Flüssigkeiten im Magen . . . 11

Von dem Magensafte 14

Art auf welche die Galle und der pancreatische Saft in den Darmcanal fliefsen . . . 15

Von den Gasarten im Darmcanale . . . 17

Von den verschiedenen Arten der Zusammenziehung des Darmcanals 18

Von dem Hunger und dem Durste . . 22

Von dem Hunger, seinen Ursachen und Wirkungen 23

Von dem Durste, seinen Ursachen und Wirkungen 30

Von den Verdauungsverrichtungen im Einzelnen . 32

Von der Prehension der festen Nahrungsmittel . 33

Mechanismus der Prehension der Nahrungsmittel . 36

Mastication und Insalivation der Speisen . 39

Von dem Speichel 39

Werkzeuge der Mastication 43

Von den Zähnen 43

Mechanismus der Mastication . . . 47

Nutzen des Gaumensegels bey der Mastication . 49

Insalivation der Speisen 49

Von der Deglutition der Speisen . 52

Deglutitions-Apparat 52

Von dem Gaumensegel 53

Von der Speiseröhre 54

	Seite
Mechanismus der Deglutition . . .	56
Einfluſs des Willens auf das Niederschlucken .	64
Von dem Unterleibe	65
Von den Wänden der Bauchhöle . . .	65
Von der Wirkung des Magens auf die Speisen. .	69
Von dem Magen	69
Bau des Magens	70
Anhäufung der Speisen in dem Magen . .	72
Ursache, welche verhindert, daſs die Speisen nicht in die Speiseröhre zurückgestoſsen werden .	75
Ursache, warum die Speisen nicht durch den Pförtner hindurchgehen	76
Umänderung der Speisen in dem Magen .	79
Von dem Chymus	79
Bewegungen des Magens während der Bildung des Chymus	82
Systeme der Verdauung	85
Künstliche Verdauungen	89
Einfluſs der Nerven des achten Paares auf die Bildung des Chymus	91
Verrichtung des dünnen Darmes . .	93
Anhäufung und Lauf des Chymus in dem dünnen Darme	95
Durchgang des Chymus durch den Pförtner .	96
Lauf des Chymus in dem dünnen Darme .	97
Veränderungen, welche der Chymus in dem dünnen Darme erleidet	98

Seite

In dem dünnen Darme enthaltene Gasarten . 100

Verrichtung des dicken Darmes . . . 104

Bau des dicken Darmes 104

Lauf und Anhäufung des Kothes in dem dicken Darme 105

Analyse des Kothes 107

In dem dicken Darme enthaltene Gasarten . 108

Ausleerung des Kothes 112

Ausleerung der in dem dicken Darme enthaltenen Gase 114

Von der Verdauung der Getränke . . 116

Von der Prehension der Getränke . . . 116

Von der Deglutition der Getränke . . 118

Anhäufung und Dauer des Aufenthaltes der Getränke in dem Magen 119

Umänderung der Getränke in dem Magen . 121

Wirkung des dünnen Darmes auf die Getränke . 125

Von dem Niederschlucken der atmosphärischen Luft 127

Von der Eructation 129

Von der Regurgitation 131

Von dem Erbrechen 133

Einfluſs der Bauchmuskeln auf das Erbrechen . 135

Modificationen der Verdauung durch das Alter . 136

Ausbruch der Zähne 138

Zweytes Zahnen 139

Verhältniſs der Verdauung zu den Beziehungsfunctionen 146

Verhältniſs der Verdauung zu den Sinnen . . 146

	Seite
Verhältnisse der Verdauung zu der Muskelzusammenziehung	147
Verhältnisse der Verdauung zu den Verrichtungen des Gehirns	148
Von der Einsaugung und dem Laufe des Chylus	149
Von dem Chylus	149
In den Milchgefäſsen enthaltener Chylus .	150
Beschaffenheit der drey Theile des Chylus . .	151
Apparat der Einsaugung und des Laufes des Chylus	153
Milchsaftgefäſse	153
Gekrösdrüsen	154
Milch-Brust-Gang	155
Einsaugung des Chylus	157
Lauf des Chylus	158
Verrichtung der Gekrösdrüsen . . .	160
Von der Einsaugung und dem Laufe der Lymphe	165
Von der Lymphe	165
Analyse der Lymphe	167
Apparat der Einsaugung und des Laufes der Lymphe	168
Einsaugung der Lymphe	171
Versuche über die Einsaugung der Lymphe .	176
Einsaugung der lymphatischen Gefäſse der Schleimhäute	180
Einsaugung der Lymphgefäſse der serösen Häute .	181
Einsaugung der Lymphgefäſse in dem Zellgewebe	182
Einsaugung der Lymphgefäſse der Haut . .	183

Seite

Einwurf gegen die Einsaugung der Lymphgefäſse der Haut 183

Wahrscheinliche Quelle der Lymphe . . . 190

Lauf der Lymphe 191

Nutzen der lymphatischen Drüsen . . 194

Lauf des venösen Blutes 196

Von dem venösen Blute 196

Analyse der verschiedenen Theile des Blutes . 198

Erscheinungen beym Gerinnen des Blutes . 200

Apparat des Laufes des venösen Blutes . . 203

Von den Venen 204

Von den rechten Herzhölen 210

Von der Lungenschlagader 212

Lauf des Venen-Blutes 215

Einfluſs der Wände der Venen auf den Lauf des Blutes 216

Nutzen der Klappen der Venen 220

Einsaugung der Venen 221

Versuche über die Einsaugung der Venen . 223

Besonderer Nutzen der Pfortader . . . 224

Einsaugung der Hautvenen 226

Versuche über die Einsaugung der Hautvenen . 227

Durchgang des Blutes durch die rechten Herzhölen 235

Verrichtung des rechten Vorhofs 236

Zurückfliesſen des Blutes in die Hohlvenen . . 237

Von dem Venen-Pulse 238

	Seite
Verrichtung der rechten Herzkammer . . .	238
Lauf des Blutes durch die Lungenschlagader . .	242
Verrichtnng der Lungenschlagader . . .	243
Von dem Athmen oder der Umänderung des venösen Blutes in arterielles	253
Von den Lungen	254
Von dem Thorax	257
Mechanismus der Bewegung der Rippen . .	258
Verhältniſs der Beweglichkeit der Rippen zu ihrer Länge	261
Mechanismus der Erweiterung der Brusthöle .	263
Von der Luft und ihren Eigenschaften . .	267
Von dem Einathmen und Ausathmen . .	272
Menge der gewöhnlich in der Lunge enthaltenen Luft	274
Physische und chemische Veränderungen, welche die Luft in der Lunge erleidet . . .	277
Verwandlung des venösen Blutes in arterielles .	279
Färbung des Blutes	280
Ausdünstung der Lunge	282
Bildung der Kohlensäure	285
Einathmen andrer Gase, als wie der atmosphärischen Luft	287
Einfluſs der Nerven des achten Paares auf das Athemholen	289
Von dem künstlichen Athmen	293
Lauf des arteriellen Blutes	294

	Seite
Lungenvenen	297
Linke Herzhölen	297
Arterien	298
Durchgang des Blutes durch die Haargefäſse der Lungen	299
Einsaugung der Lungenvenen	303
Durchgang des Blutes durch die linken Herzhölen	304
Lauf des Blutes in der Aorta und ihren Aesten .	305
Wirkungen der Krümmungen der Arterien . .	307
Wirkungen der Anastomosen der Arterien . .	308
Versuche über den Lauf des Blutes in der Aorta .	310
Elasticität der Arterienwände . . .	311
Uebergang des Blutes aus den Arterien in die Venen	312
Versuche über den Uebergang des Blutes aus den Arterien in die Venen	314
Verbindung zwischen den Arterien und Lymphgefäſsen	315
Bemerkungen über die Bewegung des Herzens .	316
Kraft mit welcher sich die Herzkammern erweitern	319
Ursache der Bewegungen des Herzens . .	321
Versuche des Herrn Legallois über die Bewegungen des Herzens	321
Einfluſs der Ganglien auf die Bewegungen des Herzens	323
Totale Masse des Blutes und Schnelligkeit seines Laufes	323
Beschaffenheit des Bluts in den verschiedenen Theilen des Kreises, welchen es durchläuft . .	325
Scheidung der Bestandtheile des Blutes in den Haargefäſsen	325

	Seite
Einfluſs des Nervensystems auf die Bewegung des Blutes	329
Von der Transfusion des Bluts und der Infusion der Arzneymittel	331
Von den Absonderungen	334
Eintheilung der Absonderungen . .	334
Von den Exhalationen	335
Exhalation der serösen Häute . . .	336
Seröse Exhalation des Zellgewebes . . .	337
Fettige Exhalation des Zellgewebes . .	338
Exhalation der Synovialhäute	340
Exhalaticn in dem Innern des Auges . .	341
Blutige Exhalationen	342
Exhalationen der Schleimhäute . . .	344
Hautausdünstung	346
Von dem Schweiſse	346
Absonderungen durch Bälge	351
Absonderungen der Schleimbälge . . .	351
Absonderungen der Hautbälge	352
Drüsen-Absonderungen	353
Thränen-Absonderungen	354
Speichel-Absonderung	355
Analyse des Speichels	357
Absonderung der Bauchspeicheldrüsen-Saftes .	357
Absonderung der Galle	358

Seite

Ausleerung der Galle 359

Harnabsonderung 361

Nieren 362

Ausführungsgang der Niere . . . 363

Von der Blase und der Harnröhre . . . 363

Ursachen, welche die Anhäufung des Harns in der Blase bewirken 366

Aussonderung des Harns 367

Ausstofsung des Harns 368

Verrichtung der Nieren 368

Eigenschaften des Harns 368

Uebergang der Getränke aus dem Magen in die Blase 370

Versuche über die Absonderung des Harns . 370

Erklärungen der Drüsenabsonderungen . 371

Versuche über die Drüsenabsonderungen . 273

Von der Ernährung 374

Versuche über die Ernährung . . . 380

Von der thierischen Wärme 386

Hauptquelle der thierischen Wärme . . 387

Mittel, durch welches wir einer starken Hitze widerstehen 391

Versuche über die thierische Wärme . . 392

Von der Zeugung 394

Männliche Zeugungsorgane . . . 395

Absonderung des Samens 397

Seite

Physische und chemische Eigenschaften des Samens 398

Einfluſs der Absönderung des Samens auf den Organismus 399

Weibliche Zeugungsorgane 402

Eyerstöcke 402

Trompeten 403

Gebärmutter 403

Von der Menstruation 406

Beyschlaf und Befruchtung 409

Versuche über die Befruchtung 410

Schwangerschaft 414

Verrichtung der Trompete 416

Veränderungen der Gebärmutter in der Schwangerschaft 418

Allgemeine Erscheinungen der Schwangerschaft . 421

Entwickelung des Eyes in der Gebärmutter . 423

Von dem Embryo 424

Von dem Fötus 425

Verrichtungen des Embryo 426

Verrichtungen des Fötus 427

Wachsthum des Fötus 440

Krankheiten des Fötus 441

Miſsbildungen oder Monstrositäten . . 442

Zwillings- und Drillingsgeburten . . . 442

Superfötation 442

	Seite
Von der Geburt	443
Perioden der Geburt	444
Von dem Säugen	447
Milch	448
Colostrum	448
Bestandtheile der Milch	449
Verschiedne Menge und Beschaffenheit der Milch nach den Nahrungsmitteln	449
Dauer der Milchabsonderung	450
Von dem Schlafe	451
Träume	453
Schlafwandler	454
Ursache des Schlafs	454
Dauer des Schlafs	454
Wohlthätiger und nachtheiliger Schlaf	455
Von dem Tode	455

GRUND-

Grundriss

der

Physiologie.

Von den Ernæhrungs-Functionen.

Der gemeinschaftliche Zweck der Ernährungs-Functionen ist die Ernährung, das heifst der innere Procefs, durch welchen sich alle Theile des Körpers zu gleicher Zeit zersetzen und wieder zusammensetzen.

Dieser Functionen zählen wir sechs, nämlich:

1) Die Verdauung.
2) Die Einsaugung und der Lauf des Chylus.
3) Der Lauf der Lymphe.
4) Der Lauf des venösen Blutes.
5) Das Athmen.
6) Der Lauf des arteriellen Blutes.

Nach der Beschreibung dieser Functionen und der Verhältnisse, in welchen sie so wohl unter sich,

als wie mit den Beziehungs - Functionen stehen, werden wir nicht als Functionen, sondern als Thätigkeiten einzelner Organe, die verschiedenen Absonderungen betrachten und sodann mit der Geschichte des Ernährungs - Processes selbst den Schluſs machen.

Von der Verdauung.

Die Verdauung hat die Bildung des Chylus, eines Stoffes, bestimmt zum Ersatz des fortwährenden Verlustes, welchen der thierische Körper erleidet, zu ihrem unmittelbaren Gegenstande.

Die Verdauungsorgane tragen noch auf verschiedene andre Art zu der Ernährung bey.

Von den Nahrungsmitteln und Getränken.

Den Namen Nahrungsmittel giebt man im Allgemeinen einer jeden Substanz, welche der Thätigkeit der Verdauungsorgane unterworfen, für sich zu ernähren im Stande ist. In diesem Sinne ist ein Nahrungsmittel nothwendiger Weise von Pflanzen oder Thieren hergenommen, denn nur diejenigen Körper, welche gelebt haben, können mit Nutzen eine Zeitlang zur Ernährung der Thiere dienen. Diese Art die Nahrungsmittel zu betrachten, scheint etwas zu beschränkt; warum sollen wir denn den Namen Nahrungsmittel denjenigen Substanzen verweigern, welche zwar für sich allein nicht zu ernähren im Stande sind, welche aber kräftig zu der Ernährung beytragen, weil sie in die Zusammensetzung der thierischen Organe und Flüssigkeiten über-

gehen? Hierher gehört das salzsaure Natrum, Eisenoxyd, Kieselerde und besonders das Wasser, welches sich in so grosser Menge im thierischen Körper findet und ihm so nothwendig ist. Mir scheint es besser eine jede Substanz, welche zur Ernährung beytragen kann, als Nahrungsmittel zu betrachten, wobey jedoch der wichtige Unterschied zwischen solchen Substanzen, welche für sich allein nähren können, und solchen, welche nur im Vereine mit diesen ersteren zur Ernährung beytragen, zu machen ist.[1]

Von den Nahrungsmitteln.

In Hinsicht ihrer Beschaffenheit unterscheiden sich die Nahrungsmittel durch die Gattung des nähern Bestandtheils, welcher in ihrer Zusammense-

1 Man hat nach *Hippocrates* behauptet, *dafs es verschiedene Gattungen von Nahrungsmitteln, aber doch nur Ein Nahrungsmittel gebe.* Ich habe nie einen rechten Sinn in dieser Behauptung gefunden, meint man, dafs in einem Nahrungsmittel nur ein Theil nährend sey? Aber dann wird dieser Theil in einem jeden Nahrungsmittel verschieden seyn. Will man damit sagen, dafs die Nahrungsmittel endlich zur Bildung einer immer gleichen Substanz, des Chylus dienen? So würde man noch nicht einmal Recht haben, denn der Chylus hat nach den Nahrungsmitteln verschiedene Eigenschaften. Glaubt man, dafs die Nahrungsmittel zur Erneuerung einer Substanz im Blute, welche allein nähren kann und welche dem *quod nutrit* der Alten gleich wäre, dienen? Ist denn aber eine solche Substanz vorhanden? Glaubt man endlich, dafs alle Nahrungsmittel einen eigenthümlichen, überall gleichen, wesentlich nahrhaften Bestandtheil enthalten? Nichts ist weniger bewiesen.

tzung vorherrscht. Man kann sie in neun Classen theilen:

1) *Mehligte Nahrungsmittel.* Waizen, Gerste, Hafer, Reifs, Roggen, Mais, Kartoffeln, Sago, Salep, Erbsen, Bohnen, Linsen u. s. w.

2) *Schleimigte Nahrungsmittel*, Carotten, Skorzoneren, Runkelrüben, weifse Rüben, Spargeln, Kohl, Lattig, Artischocken, Champignon, Melonen u. s. w.

3) *Zuckerhaltige Nahrungsmittel.* Die verschiedenen Arten des Zuckers, Feigen, Datteln, Rosinen, Aprikosen u. s. w.

4) *Säuerliche Nahrungsmittel.* Orangen, Stachelbeeren, Kirschen, Pfirsichen, Erdbeeren, Himbeeren, Maulbeeren, Weintrauben, Pflaumen, Birnen, Aepfel, Sauerampfer u. s. w.

5) *Oeligte und fettige Nahrungsmittel.* Cacao, Oliven, süfse Mandeln, Haselnüsse, Wallnüsse, thierische Fette, Oele, Butter u. s. w.

6) *Käsigte Nahrungsmittel*, die verschiedenen Arten von Milch, Käsen.

7) *Gallertartige Nahrungsmittel.* Sehnen, Aponeurosen, Haut, Zellgewebe, sehr junge Thiere u. s. w.

8) *Eyweifsstoffhaltige Nahrungsmittel.* Das Fleisch und das Blut der verschiedenen Thiere.

Dieser Liste könnte man eine Menge von Substanzen, welche als Arzneymittel gebraucht werden,

die aber ohne Zweifel, wenigstens in mehrern ihrer nähern Bestandtheile, nährend sind, hinzufügen; hierher gehören: Manna, Tamarinden, Cassienmark, die vegetabilischen Extracte und Säfte, die unter dem Namen *Tisanen* bekannten vegetabilischen und thierischen Absude u. s. w.

Unter den Nahrungsmitteln giebt es wenige, welche, so wie sie die Natur darbietet, benutzt werden; gewöhnlich müssen sie erst vorbereitet, auf eine gewisse Art zugerichtet werden, ehe sie der Wirkung der Verdauungsorgane übergeben werden; die Zubereitungen, welche man mit ihnen vornimmt, sind unendlich verschieden nach der Gattung des Nahrungsmittels, nach den Völkern, dem Clima, den Gewohnheiten, dem Grade der Cultur, selbst die Mode ist nicht ohne Einflufs auf die Kunst die Nahrungsmittel zuzubereiten.

Unter den Händen des geschickten Kochs verändern die Nahrungsmittel fast ihre ganze Beschaffenheit; Gestalt, Consistenz, Geruch, Geschmack, Farbe, chemische Bestandtheile, alles ist so umgeändert, dafs es oft für den geübtesten Geschmack ohnmöglich ist, die Substanz zu erkennen, welche die Basis mancher Gerichte ausmacht. Der nützliche Zweck der Küche ist, die Nahrungsmittel den Sinnen angenehm und leicht verdaulich zu machen, aber selten bleibt sie hierbey stehen, sehr häufig ist bey civilisirten Völkern der Zweck, nach welchem sie strebt, abgestumpfte verwöhnte Gaumen zu kitzeln, einen sonderbaren Geschmack zu befriedigen und der Eitelkeit zu genügen; dann ist sie weit

entfernt eine nützliche Kunst zu seyn, sie wird eine wahre Geissel, welche die Entstehung einer grossen Anzahl von Krankheiten zur Folge hat und mehr als einmal frühzeitigen Tod herbeygeführt hat.

Von den Getränken.

Unter der Benennung Getränk versteht man eine Flüssigkeit, welche in die Verdauungswege gebracht den Durst löscht und den fortwährenden Verlust, welchen wir an dem flüssigen Theile unsrer Säfte erleiden, ersetzt. In dieser Hinsicht muss man die Getränke als wahre Nahrungsmittel betrachten.

Durch ihre chemischen Bestandtheile unterscheiden sich die Getränke von einander in:

1) *Wasser* nach seinen verschiedenen Arten, Quell-, Fluss-, Ziehbrunnen-Wasser.

2) *Säfte und Aufgüsse von Pflanzen und Thieren*, Citronensaft, Johannisbeerensaft, Molke, Thée, Caffee u. s. w.

3) *Gegohrene Flüssigkeiten*, Wein und seine verschiedenen Arten, Bier, Aepfelwein, Birnwein u. s. w.

4) *Alcoholartige Flüssigkeiten*, Branntwein, Alcohol, Aether, Kirschwasser, Rhum, Arrak, Ratafia. [2]

2 M. s. die *Encyclopédie méthodique* und das *Dictionnaire des sciences médicales*, Artikel *Aliment*.

Verdauungs - Apparat.

Beurtheilt man die Wichtigkeit einer Function nach der Zahl und Mannigfaltigkeit der Organe, welche bey derselben thätig sind, so steht die Verdauung oben an, keine andre Function des Organismus besitzt einen so zusammengesetzten Apparat.

Es findet immer ein deutliches Verhältniſs zwischen den Nahrungsmitteln, von welchen ein Thier lebt und der Beschaffenheit seines Verdauungs-Apparates statt. Sind die Nahrungsmittel von der Natur der Bestandtheile des Thieres sehr verschieden, ist dieses zum Beyspiel *grasfressend*, so wird der Apparat von bedeutendem Umfange und zusammengesetzter seyn; nährt sich dagegen das Thier von Fleisch, so werden seine Verdauungs-Organe weniger zahlreich und einfacher seyn, wie man dieses in den *fleischfressenden* Thieren sieht; Der Mensch bestimmt zu gleicher Zeit vegetabilische und animalische Nahrungsmittel zu genieſsen, hält in Rücksicht der Beschaffenheit und Zusammensetzung seines Verdauungs-Apparats das Mittel zwischen Grasfressern und Fleischfressern, ohne daſs man ihn deswegen einen *Omnivoren* nennen könnte; Weiſs man denn nicht, daſs eine grosse Menge Substanzen, von welchen sich die Thiere nähren, nicht zur Ernährung des Menschen dienen können?

Man kann sich den Verdauungs-Apparat als einen langen, verschiedentlich gewundenen, an einigen Stellen weiten, an andern verengerten Canal

vorstellen, welcher das Vermögen besitzt, sich zu erweitern und zu verengern und in welchen durch eigenthümliche Canäle eine grosse Menge von Flüssigkeiten ergossen werden. Die Anatomen theilen den Verdauungscanal in verschiedene Stücke: 1) den Mund 2) den Schlund 3) die Speiseröhre 4) den Magen 5) den dünnen Darm 6) den dicken Darm 7) den After.

Zwey häutige Lagen bilden die Wände des Verdauungscanals in seinem ganzen Verlaufe. Die innerste, welche bestimmt ist, mit den Nahrungsmitteln in Berührung zu treten, ist eine *Schleimhaut*, deren Ansehen und selbst Bau in einem jeden Theile des Canals verschieden sind, so daſs sie im Schlunde nicht mehr ist, was sie am Munde war, im Magen nicht mehr das, was sie in der Speiseröhre war u. s. w. An den Lippen und am After verbindet *(se confond)* sie sich mit der äussern Haut.

Die zweyte Lage der Wände des Verdauungscanals ist *musculös*, sie besteht aus zwey Schichten von Fasern, aus langen und kreisförmigen. Die Lage, die Dicke und die Beschaffenheit der Fasern, welche diese Schichten bilden, ist verschieden, je nachdem man sie am Munde, in der Speiseröhre, im dicken Darme u. s. w. beobachtet.

Eine grosse Anzahl Blutgefäſse begiebt sich zum Darmcanal oder entsteht aus ihm, aber der Unterleibstheil dieses Canals erhält deren eine unvergleichlich grössere Anzahl als wie der weiter nach oben gelegene Theil desselben; dieser letztere be-

sitzt deren nur so viel, als wie zu seiner Ernährung und zu der geringen Absonderung, welche in ihm Statt findet, erforderlich sind, während die Anzahl und die Stärke der Gefäſse, welche dem Unterleibstheile angehören, darauf hindeuten, daſs er das Werkzeug einer sehr bedeutenden Absonderung seyn müsse. Die Chylus führenden Gefäſse entspringen ausschlieſslich aus dem dünnen Darme.

Die Art der Vertheilung der Nerven am Darmcanale ist derjenigen der Gefäſse gerade entgegengesetzt, das heiſst der Kopf, Hals- und Brust-Theil erhalten deren eine viel grössere Anzahl, als wie der Unterleibs-Theil mit Ausnahme des Magens, an welchem sich die beyden Nerven des achten (zehnten, vagus) Paares endigen; der übrige Theil des Canals erhält fast keinen Zweig der Hirnnerven; die einzigen Nerven, welche man an demselben beobachtet, entstehen aus den Ganglien des grossen sympathischen Nerven. Weiter unten werden wir das Verhältniſs kennen lernen, welches zwischen der Vertheilungsart der Nerven und den Functionen des oberen und unteren Theiles des Verdauungscanales statt findet.

Die Theile, welche Flüssigkeiten in den Darmcanal ergieſsen, sind: 1) Die *Schleimhaut der Verdauungsorgane* selbst 2) *Einzelne Schleimbälge*, welche sich längst des ganzen Verlaufes dieser Haut in grosser Anzahl vorfinden 3) *Zusammengehäufte Bälge (follicules agglomerées)*, welche sich am Eingange des Schlundes, zwischen den Bogen des Gaumensegels und zuweilen in der Gegend des Ueber-

ganges der Speiseröhre in den Magen vorfinden 4) *Schleimdrüsen*, welche in geringerer oder grösserer Anzahl in den Wänden der Backen, der Gaumendecke, um die Speiseröhre herum vorkommen 5) die *Ohrspeicheldrüse (Parotis)*, die *Unterkiefer-* und *Zungen-Speicheldrüse (Glandula submaxillaris* und *sublingualis)*, welche den im Munde verbreiteten Speichel absondern; die *Leber* und die *Bauchspeicheldrüse*, von denen die erstere die Galle, die zweyte den Bauchspeichelsaft (*succus pancreaticus*) durch besondere Canäle in den oberen Theil des dünnen Darmes, welcher den Namen des Zwölffingerdarms führt, ergiefsen.

Alle im Unterleibe enthaltene Verdauungsorgane sind unmittelbar, auf eine mehr oder weniger vollständige Weise, von einer serösen Haut, dem Bauchfelle überzogen. Diese Haut hat durch ihre Lage und durch ihre physischen und lebendigen Eigenschaften einen sehr grossen Nutzen bey der Verdauung, so wohl indem sie die Organe in ihrer gegenseitigen Lage erhält, als indem sie die Veränderungen des Raumes, welchen sie einnehmen, begünstigt, und indem sie Reibungen, welche sie auf einander und gegen benachbarte Theile ausüben, erleichtert.

Ich werde die genaueren Beschreibungen des Darmcanals, so wie ich nach der Reihe ihre Functionen abhandle, geben; hier beschränke ich mich darauf, einige Bemerkungen über die Verdauungsorgane im lebendigen Zustande, aber in der Zeit, wo sie nicht zur Verdauung der Nahrungsmittel dienen, zu machen.

Bemerkungen über die Verdauungsorgane des Menschen und der Thiere im lebenden Zustande.

Die Oberfläche der Schleimhaut der Verdauungsorgane ist beständig mit einer klebrigten, sich in Fäden ziehenden, mehr oder weniger reichlichen Substanz befeuchtet, welche man in grösserer Menge an den Stellen bemerkt, wo sich keine Bälge finden, ein Umstand, welcher darauf hinzudeuten scheint, dafs diese nicht die alleinigen Absonderungsorgane derselben sind. Ein Theil dieser Substanz, welcher man gewöhnlich den Namen *Mucus* giebt, verwandelt sich fortwährend in Dünste, so dafs an jeder Stelle des Darmcanals beständig eine Menge von Dünsten vorhanden ist. Die chemische Beschaffenheit dieser Substanz, so wie man sie auf der Oberfläche der Eingeweide findet, ist noch wenig bekannt. Sie ist durchsichtig, etwas graulich gefärbt, sie hängt an der Haut, welche sie bildet, ihr Geschmack ist salzig, und Reagentien lehren, dafs sie sauer sey, ihre Absonderung dauert noch einige Zeit nach dem Tode fort; Diejenige, welche in dem Munde, dem Schlunde und der Speiseröhre abgesondert wird, gelangt durch in ziemlich kurzer Zeit auf einander folgende Niederschluckungsbewegungen, mit der Flüssigkeit der Schleimdrüsen und dem Speichel vermischt, bis in den Magen. Nach dieser Auseinandersetzung sollte man glauben, der Magen müsse, wenn er einige Zeit von Speisen leer ist, eine beträchtliche Menge eines Gemisches von *Mucus*, Flüssigkeit der Schleimbälge und Speichel enthalten; dieses bestätigt aber die

Beobachtung wenigstens bey der gröfsten Anzahl von Menschen nicht. Doch finden sich bey einigen Personen, welche sich offenbar in einem besonderen Zustande befinden, des Morgens einige Unzen dieses Gemisches im Magen. In manchen Fällen ist es schäumigt, wenig klebrig, etwas trübe, es schwimmen Flocken von *Mucus* in demselben, sein Geschmack ist sauer, nicht unangenehm, besonders merklich im Schlunde, es wirkt auf die Zähne, indem es die Politur ihrer Oberfläche vermindert und ihr Gleiten auf einander weniger leicht macht. Diese Flüssigkeit röthet blaue Pflanzenfarben. [3]

Unter andern Umständen hat die aus dem Magen genommene Flüssigkeit bey demselben Menschen, bey dem Anscheine nach gleicher Farbe, Durchsichtigkeit, Consistenz, keinen Geschmack und keine sauren Eigenschaften, sie ist etwas weniges salzig, Kaliauflösung, Salpeter- und Schwefel-Säure brachten keine merkbare Veränderung in derselben hervor.

Einer meiner Zuhörer, der Herr Doctor *Pinel*, welcher das Vermögen besitzt, willkürlich zu brechen, hat mir vor einiger Zeit ohngefähr drey Unzen einer Flüssigkeit zugestellt, welche er des Morgens aus seinem Magen genommen hatte. Diese Flüssigkeit, welche die physischen Eigenschaften der eben beschriebenen hatte, wurde von Herrn *Thénard* untersucht, dieser fand sie aus einer grossen Menge Wasser, etwas wenigem *Mucus*, und

3 S. *Montègre sur la digestion dans l' homme* 1804.

einigen Salzen, welche Kali und Kalk zur Grundlage hatten, zusammengesetzt; es liefs sich übrigens keine Spur von Säure wahrnehmen, weder durch den Geschmak, noch durch Reagentien.

Derselbe Arzt hat mir neuerlichst zwey Unzen einer auf dieselbe Art erhaltenen Flüssigkeit zugestellt; Herr *Chevreuil* hat sie analysirt und in derselben gefunden: Vieles Wasser, eine grosse Menge *Mucus*, Milchsäure des Herrn Berzelius verbunden mit einer thierischen im Wasser löslichen, im Alcohol unauflöslichen Substanz, und eine geringe Menge von hydrochlorsaurem Ammonium, Kali und Natrum.

In Hinsicht der Menge dieser Flüssigkeit hat Herr *Pinel* bemerkt, dafs er, wenn er vor dem Brechen einen Mund voll Wasser oder einen Bissen irgend eines Nahrungsmittels verschluckt, in einer sehr kurzen Zeit bis zu einem halbem Pfunde von demselben erhalten kann. Herr *Pinel* glaubt bemerkt zu haben, dafs der Geschmack dieser Flüssigkeit nach der Gattung der Nahrungsmittel, welche er den Abend zuvor genofs, verschieden ist.

Untersucht man den Leichnam von plötzlich verstorbenen Personen, deren Magen eine Zeit lang keine Nahrungsmittel und kein Getränke erhalten hat, so enthält dieses Eingeweide nur sehr wenig sauren Schleim, welcher an den Wänden des Magens hängt, und von dem ein Theil, welcher sich in der Pylorus - Hälfte dieses Eingeweides befindet, in Chymus verwandelt scheint; es ist also höchst wahrscheinlich, dafs die Flüssigkeit, welche sich in

dem Magen finden müſste, von diesem Eingeweide wie ein Nahrungsmittel verdauet worden ist, und daſs dieses die Ursache ist, warum sie sich in demselben nicht anhäuft.

In Thieren, deren Bau mit dem des Menschen Aehnlichkeit hat, findet man, wenn sie einen oder mehrere Tage durchaus keine Nahrungsmittel genossen haben, ebenfalls keine Flüssigkeit in dem Magen; man bemerkt nur etwas zähen Schleim, welcher an den Wänden des Eingeweides in seiner Milzhälfte hängt. Diese Substanz hat in physischer und chemischer Hinsicht die gröſste Aehnlichkeit mit derjenigen, welche man in dem Magen des Menschen findet. Läſst man aber diesen Thieren einen keiner Verdauung fähigen Körper, zum Beyspiel einen Stein verschlucken, so bildet sich nach Verlauf einiger Zeit in dem Magen eine gewisse Menge saurer, schleimigter Flüssigkeit, von graulicher Farbe, salzigem Geschmacke, welche in Hinsicht ihrer Bestandtheile derjenigen gleicht, welche man zuweilen im Menschen findet und deren ohngefähre Analyse ich nach Herrn *Chevreuil* angegeben habe.

Diese Flüssigkeit, welche aus einer Mischung des Schleimes der Mundhöle, des Schlundes, der Speiseröhre und des Magens mit der von den Bälgen derselben Theile abgesonderten Flüssigkeit und dem Speichel besteht, ist es, welchen die Physiologen den Namen *Magensaft* gegeben, und welcher sie besondere Eigenschaften zugeschrieben haben.

Auch in dem dünnen Darme bildet sich eine grosse Menge Schleim, welche beständig an den

Wänden des Eingeweides festhängt; sie ist von der weiter oben beschriebenen wenig verschieden; sie ist klebrig, zähe, hat einen salzigten Geschmack und ist sauer, sie wird mit grosser Schnelligkeit wieder ersetzt. Entblöst man die Schleimhaut in dem Darmkanale eines Hundes und nimmt die Lage von Schleim, welche sich auf derselben befindet weg, indem man sie durch einen Schwamm aufsaugt, so bedarf es kaum einer Minute, bis sie wieder erscheint. Man kann diese Beobachtung so oft wiederholen, als wie man will, bis sich der Darmcanal in Folge der Berührung von der äussern Luft und von fremden Körpern entzündet. Der Schleim des Magens gelangt in die Höle des dünnen Darmes nur unter der Gestalt einer dicklichen, graulichen, undurchsichtigen Substanz, welche ganz das Ansehen eines eigenthümlichen Chymus hat.

Auf die Oberfläche desselben Theiles des Darmcanals wird auch die Galle und die von der Bauchspeicheldrüse abgesonderte Flüssigkeit ergossen. Ich glaube nicht, dafs man je im lebenden Menschen die Art des Ausströmens der Galle und der Flüssigkeit der Bauchspeischeldrüse beobachtet hat. In den Thieren. wie in Hunden, geschieht das Ausströmen dieser Flüssigkeiten in Absätzen, das heifst ohngefähr zweymal in der Minute, man sieht aus dem Gallengange einen Tropfen Galle hervorquellen, welcher sich sogleich in einem gleichmäfsigen Strome über die benachbarten Theile, welche schon von derselben getränkt sind, verbreitet, man findet auch im dünnen Darme beständig eine gewisse Masse von Galle.

Der Ausflufs der Flüssigkeit der Bauchspeicheldrüse geschieht auf eine ähnliche Art, aber viel langsamer, es vergeht zuweilen eine Viertelstunde ehe man einen Tropfen dieser Flüssigkeit aus der Mündung des Canals, welcher sie in den Darmcanal führt, herausquellen sieht. Doch habe ich in einigen Fällen den Ausflufs der pancreatischen Flüssigkeit mit ziemlicher Schnelligkeit erfolgen sehen.

Die verschiedenen Flüssigkeiten, welche in den dünnen Darm gelangen, nehmlich, der Chymus, welcher aus dem Magen kömmt, der *Mucus*, die Flüssigkeit der Bälge, die Galle und die pancreatische Flüssigkeit vermischen sich, aber ihrer Eigenschaften, vielleicht auch ihrer Masse wegen, ist die Galle vorherrschend und giebt der Mischung ihre Farbe und ihren Geschmack. Ein grosser Theil dieses Gemisches steigt zu dem dicken Darm herab und dringt in ihn hinein; auf diesem Wege nimmt es an Consistenz zu und die hellgelbe Farbe, welche es anfangs hatte, wird dunkler und endlich grünlich. Es finden jedoch in dieser Hinsicht sehr auffallende individuelle Verschiedenheiten statt.

In dem dicken Darme scheint die Absonderung der Schleimhaut und der Bälge nicht so stark, als wie in dem dünnen. Das aus dem dünnen Darme hierher gelangte Gemisch von Flüssigkeiten wird consistenter, es nimmt einen dem des gewöhnlichen Kothes ähnlichen Geruch an, dessen Ansehen es übrigens auch in Hinsicht seiner Farbe, seines Geruches u. s. w. hat.

Die

Die Kenntniſs dieser Thatsachen setzt uns in den Stand zu begreifen, wie eine Person, welche keine Speisen genieſst, fortdauernd Excremente aussondern kann und warum in manchen Krankheiten die Menge dieser letzteren sehr bedeutend ist, wenn auch der Kranke seit langer Zeit einer jeden selbst flüssigen Speise beraubt ist.

Um den After herum liegen Bälge, welche eine fettige Substanz von eigenthümlichem, ziemlich starkem Geruche absondern.

Man findet fast immer Gasarten im Darmcanale; der Magen enthält deren nur wenig. Ihre chemische Beschaffenheit ist noch nicht mit Sorgfalt untersucht worden; da aber der Speichel welchen wir verschlucken, mit atmosphärischer Luft gemischt ist, so ist es wahrscheinlich, daſs es mehr oder weniger veränderte atmosphärische Luft ist, welche man im Magen findet; wenigstens habe ich mich durch Versuche überzeugt, daſs man Kohlensäure in ihm findet. Auch der dünne Darm enthält nur eine geringe Menge Gas, es ist ein Gemisch aus Kohlensäure, Stickstoff- und Wasserstoff-Gas. Der dicke Darm enthält Kohlensäure, Stickstoffgas und entweder gekohltes oder geschwefeltes Wasserstoffgas; von diesem Gas habe ich drey und zwanzig Hunderttheile in dem Mastdarme eines eben hingerichteten Menschen, dessen dicker Darm keine Excremente enthielt, gefunden.

Woher entstehen diese Gase? Kommen sie von aussen? Werden sie von der Schleimhaut des

Darmcanals abgesondert oder verdanken sie ihren Ursprung der gegenseitigen Einwirkung der Bestandtheile, aus welchen die im Darmcanale enthaltenen Substanzen zusammengesetzt sind? Diese Frage wird uns in der Folge beschäftigen, doch will ich bemerken, daſs wir unter manchen Umständen, ohne es zu wissen, eine grosse Menge atmosphärischer Luft verschlucken.

Die Muskel-Lage der Verdauungswege muſs ich in Hinsicht der verschiedenen Arten der Zusammenziehung, welche sie äussert, erwähnen. Die Lippen, die Kinnladen, gewöhnlich auch die Zunge, die Backen bewegen sich durch eine Zusammenziehung; welche ganz der den Muskeln der Ortsbewegung eigenen ähnlich ist. Das Gaumensegel, der Schlund, die Speiseröhre und unter einigen besonderen Umständen die Zunge bieten zwar Bewegungen dar, welche eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit mit der Muskelzusammenziehung haben, welche sich aber von derselben sehr unterscheiden, weil sie ohne die Theilnahme des Willens erfolgen. Ich habe indessen Gelegenheit gehabt Personen zu sehen, welche Gaumensegel und den oberen Theil des Schlundes willkürlich bewegen konnten.

Hieraus folgt nicht, daſs die Theile, welche ich so eben anführte, nicht unter dem Einflusse der Nerven ständen, Versuche beweisen das Gegentheil; durchschneidet man zum Beyspiel die Nerven, welche zur Speiseröhre gelangen, so wird dieser Canal des Vermögens sich zusammenzuziehen beraubt.

Die Muskeln des Gaumensegels, des Schlundes die zwey oberen Drittheile der Speiseröhre ziehen sich nicht leicht als Verdauungsorgane zusammen, als wenn es darum zu thun ist, Substanzen aus dem Munde in den Magen gelangen zu lassen. Das untere Drittheil der Speiseröhre zeigt eine Erscheinung deren Kenntniſs von Wichtigkeit ist, sie besteht in einem fortwährend statt findenden abwechſelnden Zusammenziehen und Erschlaffen. Das Zusammenziehen fängt bey der Vereinigung der oberen zwey Drittheile dieses Canals mit dem unteren Drittheil an, es pflanzt sich mit einer ziemlichen Schnelligkeit bis zum Uebergange der Speiseröhre in den Magen fort, es besteht sodann eine unbestimmte Zeit, seine mittlere Dauer ist wenigstens von dreyſsig Secunden. Auf diese Art zusammengezogen ist die Speiseröhre hart und elastisch wie ein gespanntes Seil; die Erschlaffung, welche auf die Zusammenziehung folgt, entsteht plötzlich und zu gleicher Zeit in einer jeden der zusammengezogenen Fasern, in einigen Fällen scheint sie jedoch von den oberen Fasern nach den unteren hin zu erfolgen. In diesem Zustande besitzt die Speiseröhre eine Schlaffheit, welche auf eine auffallende Art mit dem zusammengezogenen Zustande contrastirt.

Diese Bewegung der Speiseröhre steht unter dem Einflusse der Nerven des achten Paares. Durchschneidet man diese Nerven in einem Thiere, so zieht sich die Speiseröhre nicht mehr zusammen, aber sie befindet sich eben so wenig in dem erschlafften Zustande, welchen ich so eben beschrieben habe, ihre Fasern dem Nerven-Einflusse ent-

zogen, ziehen sich mit einer gewissen Kraft zusammen und der Canal befindet sich in einem Mittelzustande zwischen Zusammenziehung und Erschlaffung. Die Leere oder die Ausdehnung des Magens haben Einfluſs auf die Dauer und Stärke der Zusammenziehung desselben. [4]

Von dem untern Ende des Magens bis zu dem Ende des Mastdarms besitzt der Verdauungscanal eine Zusammenziehungsart, welche in fast jeder Hinsicht von der Zusammenziehung des über dem Zwerchfelle befindlichen Stückes dieses Canales verschieden ist. Diese Zusammenziehung erfolgt immer langsam und auf eine unregelmäſsige Art, es vergeht zuweilen eine Stunde, ohne daſs man eine Spur derselben bemerkt, zuweilen ziehen sich mehrere Stücke des Darmcanales zu gleicher Zeit zusammen. Sie scheint sehr wenig unter dem Einflusse des Nervensystems zu stehen, sie dauert zum Beyspiel im Magen noch fort nach der Durchschneidung der Nerven des achten Paares; ihre Thätigkeit wird durch die Schwächung und selbst durch den Tod der Thiere erhöht, bey einigen wird sie hierdurch sehr bedeutend beschleunigt; sie dauert fort, wenn auch der Darmcanal gänzlich vom Kör-

4 Die abwechselnde Bewegung des unteren Drittheiles der Speiseröhre ist bey dem Pferde nicht vorhanden, aber bey diesem Thiere haben die Schenkel des Zwerchfelles eine eigenthümliche Wirkung auf das untere Ende dieses Canales, welche bey Thieren, welche leicht brechen, nicht vorhanden ist. M. s. die Beschreibung meiner hierüber angestellten Versuche und den Bericht der Commissäre des Institutes in dem *Bulletin de la société philomatique* 1815.

per getrennt worden ist. Die untere Hälfte des Magens und der dünne Darm sind diejenigen Stellen des Darmcanals, an welchen sie sich am häufigsten und beständigsten zeigt. Diese Bewegung, welche in einer almähligen oder gleichzeitigen Zusammenziehung der Längs- und Kreis - Fasern des Darmcanals besteht, ist von den Schriftstellern auf verschiedene Art bezeichnet worden, einige haben sie *wurmförmig*, andere *peristaltisch*, noch andere *organische empfindliche Contractilität* genannt. Auf jedem Fall scheint der Wille keinen wahrnehmbaren Einfluſs auf sie auszuüben.

Die Muskeln des Afters ziehen sich willkürlich zusammen,

Der über dem Zwerchfelle gelegene Theil des Verdauungscanales ist nicht fähig eine bedeutende Erweiterung zu erleiden; es läſst sich aus seinem Bau und der Art der Zusammenziehung seiner Muskellage leicht einsehen, daſs in seiner Höle die Speisen nicht verweilen sollen, sondern daſs er bestimmt ist, diese Substanzen aus dem Munde in den Magen zu führen; dieses letztere Eingeweide und der dicke Darm dagegen sind offenbar so beschaffen, daſs sie eine bedeutende Erweiterung erleiden können; daher häufen sich auch die in den Verdauungscanal gebrachten Substanzen an und verweilen längere oder kürzere Zeit in ihrem Inneren.

Das Zwerchfell und die Bauchmuskeln veranlassen fortwährend eine Art von Hin- und Herbewegung der in der Bauchhöle enthaltenen Verdau-

ungsorgane, sie üben auf dieselben Organe einen anhaltenden Druck aus, welcher zuweilen sehr bedeutend wird. Wir werden weiter unten sehen, wie diese beyden Ursachen vereint oder abgesondert zu verschiedenen Acten der Verdauung beytragen.

Von dem Hunger und dem Durste.

Die Verdauung erfordert von Seiten des Menschen eine Anzahl von Verrichtungen um sich die Nahrungsmittel zu verschaffen, sie zu ergreifen und in den Magen zu führen. Dieses Einführen muſs aufhören, wenn der Magen angefüllt ist oder muſs nur im Verhältniſs des Bedarfes des Organismus geschehen; im Allgemeinen ist es vortheilhaft, daſs es nicht eher erfolge, als bis die vorhergehende Verdauung beendigt ist, es giebt auch noch andre Umstände, unter denen dasselbe nachtheilig seyn würde. Es war daher nothwendig, daſs der Mensch und die Thiere von dem Augenblicke, wo es nothwendig ist, feste oder flüssige Nahrungsmittel in den Magen zu bringen und von den Fällen, in denen es nachtheilig seyn würde es zu thun, benachrichtigt würden. Diesen wichtigen Zweck hat die Natur erreicht indem sie sich gewisse instinctmäſsige Gefühle entwickeln lieſs, welche uns von den Bedürfnissen des Organismus und von dem besonderen Zustande der Verdauungsorgane unterrichten. Diese unſre Bedürfnisse anzeigenden Gefühle sind nach der Art derselben verschieden; man kann sie eintheilen in solche, welche uns reizen von dieser oder jener Substanz Gebrauch zu machen, und in solche, welche uns davon zurück halten; die ersteren ge-

hören dem *Hunger* und dem *Durste*, die zweyten der *Sättigung* und dem *Ekel* an.

Von dem Hunger.

Das Bedürfniſs fester Nahrungsmittel wird angezeigt durch ein eigenthümliches Gefühl in der Gegend des Magens und durch eine mehr oder weniger merkbare allgemeine Schwäche. Im Allgemeinen kehrt dieses Gefühl zurück, wenn der Magen eine Zeitlang leer ist; es ist in Hinsicht seiner Stärke und Beschaffenheit nach den Menschen und selbst in demselben Menschen grossen Verschiedenheiten unterworfen. Bey manchen ist seine Heftigkeit ausserordentlich, bey andern wird es kaum empfunden, es giebt selbst Menschen, welche es nie fühlen und welche nur essen, weil die Stunde der Mahlzeit gekommen ist. Manche Personen empfinden ein mehr oder weniger unangenehmes Ziehen und Zusammenschnüren in der Magengegend; bey andern ist es eine sanfte Wärme in derselben Gegend, verbunden mit Gähnen und einem eigenen Geräusche, welches durch die Verdrängung der in dem Magen, welcher sich zusammenzieht, enthaltenen Luftarten entsteht. Stillt man dieses Bedürfniſs nicht, so nimmt es zu und kann sich in einen heftigen Schmerz verwandeln; dieses gilt auch von dem Gefühle der Schwäche und allgemeinen Ermattung, welches man empfindet, und welches so weit gehen kann, daſs es die Bewegungen schwer oder ganz ohnmöglich macht.

Die Schriftsteller unterscheiden an dem Hunger örtliche und allgemeine Erscheinungen.

Diese Unterscheidung ist an sich gut und kann bey der Betrachtung von Nutzen seyn, aber hat man nicht oft willkürliche Annahmen, deren Vorhandenseyn die Theorie wahrscheinlich machte, als örtliche oder allgemeine Erscheinungen des Hungers beschrieben? Dieser Theil der Physiologie ist einer von denjenigen, wo der Mangel directer Erfahrungen am lebhaftesten gefühlt wird.

Unter die örtlichen Erscheinungen des Hungers zählt man die Verengerung und Zusammenziehung des Magens, „die Wände dieses Eingeweides werden, sagt man, dicker, er hat seine Gestalt, seine Lage verändert, den Zwölffingerdarm nach sich hin gezogen, seine Höle enthält mit Luft gemischten Speichel, Schleim, Lebergalle, welche als Folge der Ziehung des Zwölffingerdarms rückwärts geflossen ist; es finden sich um so mehr von diesen verschiedenen Flüssigkeiten in dem Magen, je länger der Hunger dauert. Die Blasengalle geht nicht in den Zwölffingerdarm über, sie häuft sich in der Gallenblase an, ist um so reichlicher und schwärzer, je länger keine Nahrungsmittel genossen worden sind. Es findet eine Veränderung in dem Laufe des Blutes in den Verdauungsorganen statt, der Magen erhält weniger Blut, theils wegen den Krümmungen seiner Gefäſse, welche dann bedeutender sind, weil er zusammengezogen ist, theils wegen des durch seine Zusammenziehung (*resserrement*, Verdickung seiner Häute) hervorgebrachten Druckes auf die Nerven, deren Einfluſs auf den Kreislauf sodann vermindert seyn würde; dagegen erhalten Leber, Milz, Netze dessen mehr und ha-

ben die Verrichtung eines *diverticulum*, Leber und Milz, weil sie weniger gedrückt werden, wenn der Magen leer ist und daher dem Blute ein leichteres Einströmen, verstatten, das Netz weil seine Gefäſse sodann weniger gekrümmt sind u. s. w." [5] Der gröſste Theil dieser Angaben beruht auf Vermuthungen und ist ohne Beweise; zum Theil sind sie schon von *Bichat* widerlegt, aber einige Einwürfe dieses genialen Physiologen sind selbst nicht sicher gegen jede Kritik. Da ich hier nicht in die Einzelnheiten dieser Verhandlung eingehen kann, so will ich nur die Beobachtungen, welche ich bey dieser Gelegenheit gemacht habe, anführen:

Nach 24, 48 selbst 60 Stunden anhaltendem Fasten habe ich nie die Zusammenziehung und Verengerung des Magens, von welcher die Schriftsteller sprechen, gefunden, immer hat mir dieses Organ eine bedeutende Ausdehnung, besonders in seiner Milzhälfte, gezeigt, nur am vierten oder fünften Tag schien es mir sich zu verengern, an Raum zu verlieren, und etwas seine Lage zu verändern, und doch sind diese Wirkungen nur besonders merkbar, wenn das Fasten strenge beobachtet worden ist.

Bichat meint, daſs der vom Magen erlittene Druck während seiner Leere und während seiner Anfüllung mit Nahrungsmitteln gleich wäre, weil, sagt er, die Wände des Unterleibes sich in dem

5 Dictionnaire des Sciences médicales. Art. Digestion.

Verhältnisse zusammenziehen, in welchem der Magen an Umfang abnimmt. Man kann sich leicht vom Gegentheil überzeugen, wenn man zwey oder drey Finger in die eingeschnittenen Wände des Unterleibes bringt, man wird dann leicht bemerken, dafs der von den Eingeweiden erlittene Druck in geradem Verhältnisse mit der Ausdehnung des Magens steht; ist der Magen voll, so wird der Finger stark gedrückt und die Eingeweide werden suchen durch die Oeffnung zu entschlüpfen; ist er leer, so wird der Druck wenig merkbar seyn und die Eingeweide haben wenig Neigung aus der Unterleibshöle hervorzutreten. Man sieht wohl ein, dafs man bey diesem Versuche den von den Bauchmuskeln in ihrem erschlafften Zustande ausgeübten Druck von dem unterscheiden müsse, welchen sie ausüben, wenn sie sich kräftig zusammenziehen; wenn daher der Magen leer ist, so lassen sich alle im Unterleibe enthaltene Behälter leichter von den Substanzen, welche sie eine Zeit lang aufbewahren sollen, ausdehnen. Dieses ist glaube ich die Hauptursache, warum sich die Galle in der Gallenblase anhäuft. Was die Gegenwart der Galle im Magen anbetrifft, welche Einige als die Ursache des Hungers betrachten, so glaube ich, dafs wenigstens im gesunden Zustande keine Galle in denselben gelangt, obgleich, wie ich mich durch directe Versuche überzeugt habe, ihr Ausflufs in den dünnen Darm fortdauert.

Die Menge des Schleimes, welche die Höle des Magens enthält, ist um so gröfser, je länger das Fasten dauert. Meine Erfahrungen über diesen Ge-

genstand stimmen ganz mit denen von *Dumas* überein.

Was die Menge des Blutes, welche in dem Zustande der Leere zu dem Magen gelangt, anbetrifft, so bin ich wegen des Umfanges seiner Gefäfse und der Art der Circulation, welche dann statt findet, geneigt zu glauben, dafs er dessen weniger erhält, als wenn er mit Speisen angefüllt ist, aber weit entfernt in dieser Hinsicht einen Gegensatz zu den den übrigen Organen des Unterleibes zu bilden, scheint mir bey allen in dieser Höle enthaltenen Eingeweiden dasselbe statt zu finden.

Zu den allgemeinen Erscheinungen des Hungers rechnet man eine Schwächung und Verminderung der Thätigkeit aller Organe, der Kreislauf und das Athemholen werden langsamer, die Wärme des Körpers nimmt ab, die Absonderungen werden geringer, alle Functionen werden mit mehr Schwierigkeit vollbracht. Man sagt die Einsaugung allein werde kräftiger; aber nichts ist in dieser Hinsicht strenge bewiesen.

Den Hunger, selbst den Appetit, welcher nur der erste Grad desselben ist, müssen wir von dem Gefühle, welches uns geneigt macht, uns vorzugsweise mit dieser oder jener Gattung von Nahrungsmittel zu nähren, von demjenigen, welches uns bey einer Mahlzeit ein Gericht eher, als wie ein andres wählen heifst u. s. w. unterscheiden. Diese Gefühle sind weit entfernt von dem wahren Hunger, welcher das wahre Bedürfnifs des Organismus ausdrückt; sie sind grossentheils eine Folge der

Cultur, der Gewohnheiten und gewisser Meinungen von den Eigenschaften der Speisen. Einige stehen im Verhältniſs mit der Jahrszeit, dem Clima, und dann sind sie den Gesetzen der Natur eben so angemessen, als wie der Hunger; hierher gehört dasjenige, welches uns in heissen Ländern und während der Hitze des Sommers zur vegetabilischen Nahrung geneigt macht.

Manche Umstände machen den Hunger heftiger und veranlassen seine Rückkehr in kürzern Zwischenräumen; hierher gehören trockene, kalte Luft, der Winter, der Frühling, die kalten Bäder, trockene Reibungen der Haut, Bewegung zu Pferde oder zu Fuſs, körperliche Anstrengungen und im Allgemeinen alle Ursachen welche die Organe in Thätigkeit setzen und die Ernährung, mit welcher der Hunger wesentlich verbunden ist, befördern. Einige Substanzen erregen in dem Magen ein Gefühl, welches Aehnlichkeit mit dem Hunger hat, welches man aber nicht mit demselben verwechseln darf.

Es giebt Ursachen, welche die Stärke des Hungers vermindern und die Perioden, nach welchen er sich gewöhnlich zeigt, verlängern; hierher gehört die Bewohnung heisser Länder, feuchter Gegenden, Ruhe des Körpers und Geistes, traurige Leidenschaften und endlich alle Umstände, welche der Thätigkeit der Organe im Wege stehen, und die Stärke der Ernährung vermindern. Auch giebt es Substanzen, welche, in die Verdauungsorgane gebracht, Aufhören des Hungers bewirken und seine

Entwickelung verhindern, wie das Opium, die warmen Getränke u. s. w.

Was hat man nicht alles über die Ursachen des Hungers gesagt? Er ist der Reihe nach der Vorsorge der Lebenskraft, den Reibungen der Wände des Magens an einander, dem Ziehen der Leber und des Zwerchfells, der Einwirkung der Galle auf den Magen, der Schärfe und Säure des Magensaftes, der Ermattung der zusammengezogenen Fasern des Magens, dem Drucke der Nerven dieses Eingeweides u. s. w. zugeschrieben worden. Der Hunger entsteht wie alle übrigen innern Empfindungen aus der Thätigkeit des Nervensystems, er kennt keinen andren Sitz, als wie dieses System selbst, keine andren Ursachen, als wie die allgemeinen Gesetze des Organismus. Ein Beweiſs für die Wahrheit dieser Behauptung ist es, daſs er zuweilen fortdauert, wenn auch der Magen mit Nahrungsmitteln angefüllt ist; daſs er sich nicht äussern kann, wenn auch der Magen schon längst leer ist, endlich, daſs er der Gewohnheit unterworfen ist, so daſs er von selbst aufhört, wenn die gewöhnliche Stunde der Mahlzeit vorüber ist. Dieses findet nicht allein in Hinsicht des Gefühls in der Gegend des Magens, sondern auch in Hinsicht der allgemeinen Schwäche, welche dasselbe begleitet, statt, die letztere kann daher, wenigstens in den ersten Augenblicken, in denen sie sich zeigt, nicht als wahrhaft vorhanden angenommen werden.

Mehrere Physiologen verwechseln den Hunger mit den Wirkungen einer vollkommnen bis zum

Tode fortgesetzten Enthaltung von Speisen. Ich werde ihrem Beyspiele nicht folgen. Der Hunger als Instincts-Erscheinung betrachtet, gehört der Physiologie an, betrachtet als Ursache von Krankheiten, gehört er nicht mehr in diese Wissenschaft, sondern in die Semiotik.

Von dem Durste.

Durst nennt man das Verlangen Getränke zu genieſsen. Er ist verschieden nach den Individuen, selten ist er sich in derselben Person gleich. Er besteht im Allgemeinen in einem Gefühle von Trockenheit, Zusammenschnüren und Hitze in dem hintern Theile des Mundes, dem Schlunde, der Speiseröhre und zuweilen in dem Magen. Wenn der Durst nur einige Zeit fortdauert, so entsteht Röthe und Anschwellen dieser Theile, die Absonderung der Schleimhaut hört fast gänzlich auf, diejenige in den Bälgen wird dick und zähe, die Absonderung des Speichels nimmt ab und die Zähigkeit dieser Flüssigkeit nimmt sichtlich zu; diese Erscheinungen werden von einer gewissen Unruhe, einer allgemeinen Hitze begleitet, die Augen werden roth, die Verstandeskräfte erleiden eine Störung, die Bewegung des Blutes wird beschleunigt, das Athemholen wird ächzend, der Mund ist oft und weit geöffnet, um die äussere Luft mit den ergriffenen Theilen in Berührung zu bringen und so eine augenblickliche Erleichterung zu genieſsen.

Gewöhnlich äussert sich das Verlangen zu trinken, wenn der Körper durch irgend eine Ursache,

wie zum Beyspiel die Trockenheit und Hitze der Atmosphäre, einen grofsen Verlust an Flüssigkeit erlitten hat; aber es äussert sich unter einer grossen Anzahl verschiedener Umstände, wie, wenn man lange gesprochen, gewisse Nahrungsmittel genossen, eine Substanz, welche in der Speiseröhre hängen bleibt, verschluckt hat u. s. w. Die schlechte Gewohnheit oft zu trinken, das Verlangen den Geschmack gewisser Getränke, wie Wein, Branntwein u. s. w. zu empfinden, veranlassen die Entwickelung eines Gefühls, welches die gröfste Aehnlichkeit mit dem Durste hat.

Es giebt Personen, welche nie Durst empfunden haben, welche gewissermafsen der Schicklichkeit wegen trinken, welche aber sehr lange leben könnten, ohne daran zu denken und ohne irgend eine Unbequemlichkeit von dem Unterlassen desselben zu empfinden; dagegen giebt es andre, bey welchen der Durst sehr oft zurückkehrt und sehr heftig wird, so dafs er sie nöthigt zwanzig bis dreyfsig Liter Flüssigkeit in vier und zwanzig Stunden zu trinken; Man findet in dieser Hinsicht zahlreiche individuelle Verschiedenheiten.

Soll ich, wie manche Schriftsteller, die nächste Ursache des Durstes aufsuchen? Soll ich sagen, sie sey die Wirkung der Vorsorge der Seele? Soll ich ihm seinen Sitz in den Nerven des Schlundes, in den Blutgefäfsen oder in den lymphatischen Gefäfsen anweisen? Diese Betrachtungen dürfen künftig nur noch in der Geschichte der Physiologie einen Platz finden. Der Durst ist eine innere Em-

pfindung, ein Instincts-Gefühl, er ist wesentlich zu dem Organismus gehörig und ist keiner Erklärung fähig.

Ich spreche eben so wenig von den krankhaften Erscheinungen, welche den durch gänzliche Beraubung der Getränke erfolgenden Tod begleiten und vorangehen; diese Untersuchung gehört ganz der pathologischen Physiologie an.

Von den Verdauungs-Verrichtungen im Einzelnen.

Die Verdauungs-Verrichtungen, welche durch ihre Vereinigung die Verdauung bilden, sind: 1) *das Ergreifen der Speisen* 2) *Das Kauen* 3) *Die Bespeichelung* 4) *Das Niederschlucken* 5) *die Verrichtung des Magens* 6) *die Verrichtung des dünnen Darmes* 7) *Die Verrichtung des dicken Darmes* 8) *Die Ausstofsung des Kothes.*

Nicht alle Verdauungs-Verrichtungen tragen gleichmäfsig zur Erzeugung des Chylus bey; die Verrichtungen des Magens und des dünnen Darmes sind die einzigen, welche dazu unentbehrlich sind.

Gewöhnlich erfordert die Verdauung fester Nahrungsmittel die acht Verdauungsverrichtungen, die der Getränke ist viel einfacher, sie erfordert nur das Ergreifen, das Niederschlucken, die Verrichtung des Magens und des dünnen Darmes. Es ist selten, dafs die Getränke bis zu dem dicken Darme gelangen.

Ich

Ich werde zuerst die Verdauung der Speisen abhandeln und mich sodann mit der der Getränke beschäftigen.

Von dem Ergreifen der Speisen.

Die Organe des Ergreifens der Nahrungsmittel sind die oberen Gliedmaſsen und der Mund. Von den oberen Gliedern habe ich an einem andern Orte gesprochen, einige Worte muſs ich von den verschiedenen Theilen, welche den Mund bilden, erwähnen.

Nach den Anatomen ist der Mund die ovale Höle, welche nach oben von dem Gaumen und Oberkiefer, nach unten von der Zunge und dem Unterkiefer, auf den Seiten von den Backen, nach hinten von dem Gaumensegel und dem Schlunde — nach vorn von den Lippen gebildet wird.

Die Durchmesser des Mundes sind nach den Individuen verschieden und können sich nach allen Seiten vergrössern, nach oben und unten durch die Niedersenkung der Zunge und die Entfernung der Kiefer von einander, in die Queere durch die Auftreibung der Backen, und von vorn nach hinten durch die Bewegung der Lippen und des Gaumensegels.

Die Kiefer bestimmen besonders die Gestalt und die Ausdehnung des Mundes, der Oberkiefer bildet einen wesentlichen Theil des Gesichts und bewegt sich nur mit dem Kopfe, der Unterkiefer dagegen besitzt eine grosse Beweglichkeit.

Die Kiefer sind mit kleinen harten Körpern, welche man Zähne nennt, besetzt. Man betrachtet sie gewöhnlich als Knochen, sie unterscheiden sich aber von diesen durch die wichtigsten Eigenschaften, besonders durch die ihrer Structur, der Art ihrer Bildung, ihres Nutzens, ihrer Unveränderlichkeit bey der Berührung durch die Luft; sie ähneln ihnen in Hinsicht ihrer Härte und chemischen Bestandtheile.

Es ist allgemein bekannt, dafs es drey Gattungen von Zähnen giebt, die *Schneidezähne*, welche den vordern Theil der Kiefer einnehmen, die *Backenzähne*, welche den hintern Theil derselben einnehmen und die *Hundszähne*, welche zwischen den Schneidezähnen und Backenzähnen stehen.

Man unterscheidet zwey Theile an den Zähnen, den äussern oder die *Krone* und den andern in den Kiefern enthaltenen oder die *Wurzel*. Diese beyden Theile haben eine sehr verschiedene Beschaffenheit. Die Krone, in einer jeden Gattung von Zähnen zu einer eigenthümlichen Verrichtung bestimmt, hat eine verschiedene Gestalt; cubisch ist sie an den Backenzähnen, conisch an den Hundszähnen und sphenisch (keilförmig) an den Schneidezähnen. Die Krone besitzt eine aufserordentliche Härte, sie mag eine Gestalt haben, welche sie wolle; sie nutzt sich mit der Zeit ab, wie anorganische Körper, welche wiederholte Reibungen erleiden.

Da die Wurzeln in den drey Gattungen von Zähnen, eine gleiche Bestimmung, nehmlich die,

die Festigkeit der Verbindung der Zähne mit den Kiefern zu sichern, und die oft sehr bedeutende Last, welche sie tragen auf die letzteren fortzupflanzen haben, so mussten sie eine gleiche Gestalt besitzen, und diese besitzen sie auch wirklich. Sie werden in Aushölungen aufgenommen, welche den Nahmen *Alveolen* führen, und welche sie genau ausfüllen. Die Wände dieser Hölen scheinen einen bedeutenden Druck gegen die Wurzeln der Zähne auszuüben; wenigstens kann man dieses schliessen, denn diese Hölen verengern sich, verschwinden selbst, wenn sie keine Zahnwurzel oder etwas dieser an Gestalt und Härte gleiches enthalten.

Die Schneidezähne und Hundszähne haben nur Eine Wurzel, die Backenzähne haben deren gewöhnlich mehrere; Sie haben übrigens, in welcher Anzahl sie auch vorhanden seyn mögen, die Gestalt eines Kegels, dessen Basis der Krone, die Spitze dem Boden der Alveole entspricht; in manchen Fällen sind sie mehr oder weniger gekrümmt.

Der Rand der Alveolen ist mit einer dicken, fibrösen, elastischen Substanz, welche man *Zahnfleisch* nennt, überzogen. Diese Substanz umgiebt genau den unteren Theil der Krone der Zähne, hängt fest an ihm und trägt so zu der Festigkeit der Verbindung der Zähne mit den Kiefern bey. Es kann ohne Nachtheil einen sehr starken Druck vertragen, wir werden den Nutzen, welcher aus dieser Beschaffenheit entspringt, kennen lernen.

Zu den Theilen, welche zu dem Ergreifen der Speisen beytragen, müssen die Muskeln, welche

die Kiefer, besonders den Unterkiefer, bewegen, gerechnet werden; eben so die Zunge; deren zahlreiche Bewegungeu einen grossen Einfluſs auf den Umfang der Mundhöle haben.

Mechanismus des Ergreifens der Speisen.

Nichts ist einfacher, als wie das Ergreifen der Nahrungsmittel; es besteht in dem Einführen der Speisen in den Mund. Zu diesem Ende ergreifen die Hände die Nahrungsmittel, zerlegen sie in kleine Theile, welche der Mund fassen kann, und führen sie unmittelbar oder vermittelst zu diesem Gebrauche eingerichteter Instrumente in den Mund.

Um aber in diese Höle eindringen zu können, müssen sich die Kiefer von einander entfernen, oder mit andern Worten, der Mund muſs sich öffnen. Nun hat man aber lange darüber gesprochen, ob bey der Oeffnung des Mundes nur der Unterkiefer sich bewegt, oder ob sich beyde Kiefer zu gleicher Zeit von einander entfernen. Ohne mich in diesen Streit zu mischen, der vielleicht die Wichtigkeit, welche man darauf gelegt hat, nicht verdient, will ich nur erwähnen, daſs die allereinfachste Beobachtung schon zeigt, daſs sich nur die untere Kinnlade bewegt, wenn wir den Mund mäſsig öffnen; Oeffnet sich derselbe sehr weit, so erhebt sich die obere, das heiſst der Kopf beugt sich etwas auf der Wirbelsäule nach hinten; Aber immer ist es die untere Kinnlade, deren Bewegungen am ausgebreitetsten sind, wenn sich ihrer Niederdrückung kein physisches Hinderniſs entgegen stellt, denn dann

hängt die Oeffnung des Mundes allein von der Beugung des Kopfes auf der Wirbelsäule nach hinten ab, oder, was dasselbe ist, von dem Aufheben der oberen Kinnlade.

In vielen Fällen schliefsen sich die Kinnladen, wenn die Speise in den Mund gebracht ist, um an dem Kauen und Niederschlucken Theil zu nehmen; aber oft trägt das Aufheben der unteren Kinnlade zum Ergreifen der Speisen bey. Ein Beyspiel hiervon hat man, wenn man in eine Frucht beifsen will, in diesem Falle dringen die Schneidezähne von beyden Seiten in die Speise ein, und indem sie nach Art der Arme einer Scheere wirken, schneiden sie ein Stück von der Masse ab.

Diese Bewegung wird vorzüglich durch die Aufhebemuskeln der unteren Kinnlade hervorgebracht, welche einen Hebel der dritten Art vorstellt, dessen Kraft sich an dem Anheftungspuncte der Aufhebemuskeln, der Ruhepunct in der Gelenkverbindung der unteren Kinnlade mit dem Schläfenbeine und die Last (der Widerstand) in der Substanz, auf welche die Zähne einwirken, gelegen ist.

Die Grösse des Körpers, welcher sich zwischen den Schneidezähnen befindet, hat Einflufs auf die Kraft, mit welcher er gedrückt werden kann; ist er klein, so wird die Kraft um vieles grösser seyn, denn alle Muskeln setzen sich senkrecht an die Kinnlade, und ihre ganze Kraft wird darauf verwand, den Hebel, welchen die letztere vorstellt zu

bewegen; ist der Körper so grofs, dafs er kaum in den Mund gebracht werden kann, so werden ihn die Schneidezähne, wenn er nur etwas Widerstand leistet, nicht verletzen können, denn die Muskeln (Masseter, Temporalis, Pterygoideus internus) setzen sich schief an die Kinnlade, woraus der Verlust des gröfsten Theiles der Kraft, welche sie durch ihre Zusammenziehung entwickeln, hervorgeht.

Reicht die Kraft, welche die Muskeln der Kinnladen ausüben nicht hin, um ein Stück von dem Nahrungsmittel zu trennen, so wirkt die Hand so auf das letztere, dafs sie dasselbe von dem zwischen den Zähnen zurückgehaltenen Stücke trennt; auf der andern Seite ziehen die Nackenmuskeln den Kopf stark nach hinten, und aus der Vereinigung dieser Kräfte entsteht die Lostrennung eines Stückes Nahrungsmittel, welches in dem Munde zurückbleibt. Bey dieser Art des Ergreifens werden gewöhnlich die Schneidezähne und Hundszähne angewendet, selten nehmen die Backenzähne daran Theil. [6]

Durch die aufeinander folgenden Ergreifungsbewegungen füllt sich der Mund, und wegen der Weichheit der Backen und der leichten Niederdrückung der Zunge, kann sich eine ziemlich grosse Menge von Nahrungsmitteln in demselben anhäufen.

6 Bey den fleischfressenden Thieren, bey denen diese Art des Ergreifens oft ausgeübt wird, nehmen die drey Arten von Zähnen, aber besonders die Hundszähne daran Theil.

Wenn der Mund voll ist, so ist das Gaumensegel herabgezogen, sein unterer Rand liegt auf dem hintersten Theile der Basis der Zunge, so dafs eine jede Gemeinschaft des Mundes mit dem Schlunde aufgehoben ist.

Kauen und Bespeichelung der Speisen.

Ausser dem, was ich so eben bey Gelegenheit des Ergreifens der Nahrungsmittel von dem Munde gesagt habe, verdient, um den Nutzen, welchen er bey dem Kauen und Bespeicheln hat, zu verstehen, erwähnt zu werden, dafs in demselben aus verschiedenen Quellen entsprungene Flüssigkeiten in Menge vorhanden sind. Zuerst sondert die Schleimhaut, welche seine Wände überzieht eine reichliche Menge Schleim ab, zahlreiche einzelne oder zusammengehäufte Schleimbälge, welche man an der innern Seite der Backen, an der Vereinigung der Lippen und des Zahnfleisches, auf dem Rücken der Zunge, an der vordern Seite des Gaumensegels und des Zapfens findet, ergiefsen beständig die Flüssigkeit, welche sie bilden auf die innere Oberfläche des Mundes. Dieses geschieht auch von Seiten der Schleimdrüsen, welche in grosser Anzahl in der Substanz des Gaumens und der Backen vorhanden sind.

Endlich wird auch in den Mund der in sechs Drüsen, dreyen auf jeder Seite, abgesonderte Speichel ergossen, diese Drüsen führen die Namen des Ohren-, Unterkiefer- und Unterzungen- Speicheldrüsen (Gland. Parotis, submaxillaris, sublingua-

lis). Die erstgenannten haben einen Ausführungsgang, welcher sich dem zweyten oberen Backenzahne gegenüber öffnet, eine jede Unterkieferdrüse hat einen solchen, welcher sich an den Seiten des Zungenbandes öffnet, nahe an ihnen öffnen sich auch die Ausführungsgänge der Unterzungendrüsen.

Wahrscheinlich sind diese Flüssigkeiten nach den Organen, welche sie absondern in ihren physischen und chemischen Eigenschaften verschieden; die Chemie hat aber ihren Unterschied noch nicht durch directe Versuche darthun können; Nur allein ihre Mischung, unter dem Namen *Speichel*, ist genau untersucht worden. [7]

Unter den Speisen, welche in den Mund gebracht werden, gehen einige nur durch diese Höle hindurch, ohne irgend eine Veränderung zu erleiden; andre dagegen verweilen ziemlich lange in derselben und erleiden daselbst mehrere wichtige Veränderungen. Die ersteren sind die weichen oder fast flüssigen Nahrungsmittel, deren Temperatur wenig von der des Körpers verschieden ist, die anderen sind die harten, trockenen, faserigten Nahrungsmittel, und diejenigen, deren Temperatur sich mehr oder weniger von der dem thierischen Organismus eigenen entfernt. Beyde haben indessen das mit einander gemein, daſs sie bey dem Durchgange durch den Mund von den Geschmacksorganen empfunden werden.

7 S. *Absonderung des Speichels.*

Die Veränderungen, welche die Nahrungsmittel in dem Munde erleiden, kann man auf drey Hauptmodificationen zurückbringen 1) Veränderung der Temperatur 2) Vermischung mit den Flüssigkeiten, welche in den Mund ergossen werden. 3) Mehr oder weniger starker Druck, und sehr oft Theilung, Zermalmung, welche den Zusammenhang ihrer Theile zerstört. Ausserdem werden sie oft von einem Puncte dieser Höle an einen andren gebracht. Diese drey Arten der Veränderung erfolgen nicht nach einander, sondern zugleich und indem sie sich gegenseitig begünstigen.

Die Temperaturveränderung der im Munde zurückgehaltenen Speisen ist klar, die Empfindung, welche sie daselbst erregen, könnte allein einen Beweis davon liefern. Wenn sie eine niedrige Temperatur haben, so bringen sie eine Empfindung heftiger Kälte hervor, welche so lange fortdauert, bis sie den nöthigen Wärmestoff eingezogen haben, um sich der Temperatur der Wände des Mundes zu nähern, das Gegentheil findet statt, wenn ihre Temperatur höher, als wie die dieser Wände ist.

Es ist mit den Urtheilen, welche wir bey dieser Gelegenheit fällen, wie mit denen, welche die Temperatur der Körper, welche unsre Haut berühren, betreffen: ohne es zu wissen, verbinden wir mit denselben eine Vergleichung mit der Temperatur der Atmosphäre und mit derjenigen der Körper, welche vorher, in Berührung mit unserm Munde waren, so dafs uns ein Körper, welcher denselben Grad der Wärme behält, bald kalt, bald

warm scheinen kann, nach der Temperatur der Körper, mit welchen der Mund vorher in Berührung gewesen ist.

Die Temperaturveränderung, welche die Speisen in dem Munde erleiden, ist nur eine Nebenerscheinung; ihre Zermalmung und mehr oder weniger genaue Vermischung mit den in diese Höle ergossenen Flüssigkeiten sind diejenigen, welche unsre besondere Aufmerksamkeit verdienen.

Sobald eine Speise in den Mund gebracht worden ist, so drückt sie die Zunge gegen den Gaumen oder gegen einen andern Theil der Backenwände an. Wenn die Speise wenig Consistenz hat, wenn ihre Theile wenig Cohäsion haben, so reicht dieser einfache Druck hin, sie zu zerquetschen; ist die Speise aus einem flüssigen und einem festen Theile zusammengesetzt, so wird durch diesen Druck die Flüssigkeit ausgedrückt, der feste Theil allein bleibt in dem Munde zurück. Die Zunge veranlaſst diese Wirkung um so eher, da ihre Substanz musculös ist und eine groſse Anzahl von Muskeln zu ihrer Bewegung bestimmt sind.

Man wird sich vielleicht wundern, daſs ein so weiches Organ, als wie die Zunge, eine hinlänglich grosse Kraft äussern könne, um einen selbst nicht sehr festen Körper zerquetschen zu können; aber auf der einen Seite wird sie, wie alle Muskeln, indem sie sich zusammenzieht, hart, und ausserdem besitzt sie unter der Schleimhaut, welche ihre obere Fläche überzieht, eine dichte und dicke fibröse Lage.

Dieses sind die Erscheinungen, welche vorgehen, wenn die Speisen wenig Widerstand leisten; sind sie aber härter, so werden sie sodann der Wirkung der Kauorgane unterworfen.

Die wesentlichen thätigen Werkzeuge des Kauens sind die Muskeln, welche die Kinnladen, die Zunge, die Backen und die Lippen bewegen, die Kinnladen und die Zähne dienen nur als untergeordnete Werkzeuge.

Obgleich die Bewegungen beyder Kinnladen zu dem Kauen beytragen könnten, so sind es doch fast immer die der unteren, welche es bewirken. Dieser Knochen kann herabgezogen, in die Höhe gehoben und fest gegen die obere Kinnlade angedrückt werden, sie kann nach vorn, nach hinten und selbst etwas auf die Seite geschoben werden. Diese verschiedenen Bewegungen werden von den zahlreichen Muskeln, welche sich an der Kinnlade befestigen, hervorgebracht.

Aber die Kinnladen würden den Zweck, welcher ihnen bey dem Kauen anvertraut ist, nie haben erfüllen können, wenn sie nicht mit Zähnen besetzt worden wären, deren physische Eigenschaften dieser Verdauungsverrichtung besonders angemessen sind.

Einige Bemerkungen über diese Körper sind zum Verstehen des Nachfolgenden nothwendig.

Die Backenzähne sind es besonders, welche zu dem Zermalmen der Speisen dienen; es sind ihrer

zwanzig, zehn in jeder Kinnlade, fünf auf der rechten und fünf auf der linken Seite. Die Gestalt ihrer Krone ist die eines unregelmäſsigen Viereckes; die Fläche, mit welcher sich die oberen und unteren berühren, ist mit pyramidalen Erhabenheiten von verschiedener Anzahl, je nachdem man sie an den vordern oder *kleinen* oder aber an den hintern oder *grossen* betrachtet, besetzt. Diese Erhabenheiten sind so beschaffen, daſs diejenigen der oberen Zähne leicht zwischen die der unteren eingreifen, und so umgekehrt.

Am unteren Theile und in der Mitte der Krone befindet sich eine mit dem Organe, welches in dem früheren Alter den Zahn abgesondert hat, erfüllte Höle. Die Wurzel enthält einen Canal, welchen eine Arterie, ein Nervenfaden und eine Vene durchbohren.

Die Substanz, aus welcher die Zähne bestehen, und besonders die äussere Lage oder *der Schmelz* besitzt eine ausserordentliche Härte; und dieses war sehr nothwendig. Erstens muſsten sie, da sie bestimmt sind, Körper, welche zuweilen einen sehr bedeutenden Widerstand leisten, zu zermalmen, eine dem angemessene Härte besitzen; zweytens aber durften sie sich, da sie dieses Geschäft während des ganzen, oder doch wenigstens fast während des ganzen, Lebens verrichten, nur langsam abnutzen. In dieser letzteren Beziehung war ihre ausserordentliche Härte durchaus nothwendig, denn kein Körper, so hart er auch seyn mag, entgeht der durch häufige Reibungen

verursachten Abnutzung; um so schneller müssen sich daher bey gleicher Reibung Körper von geringerer Härte abnutzen.

Die Substanz, aus welcher der Körper und die Wurzel der Zähne besteht, scheint in allen ihren Theilen gleichmäſsig; dagegen besitzt der Schmelz, welcher die Krone überzieht, Fasern, welche im allgemeinen senkrecht auf der Oberfläche des Zahnes stehen und sehr fest an einander hängen. Der Zahn des Menschen scheint fast ganz aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke zu bestehen, in 100 Theilen findet man 99,5 dieser Salze, der Rest besteht aus thierischer Substanz. [8] Der Schmelz besitzt fast gar nichts von der letzteren, dieser Ursache ist seine grössere Weise und Härte zuzuschreiben.

Ich habe schon darauf aufmerksam gemacht, wie fest die Verbindung der Zähne mit den Kinnladen ist; die Backenzähne muſsten ihrer Bestimmung wegen eine vorzüglich feste besitzen, daher haben sie auch mehrere Wurzeln oder, wenn sie nur eine besitzen, so ist sie dicker. Ihre Gestalt ist übrigens, sie mögen einfach oder vielfach seyn, konisch, und sie werden in Alveolen von ähnlicher

8 Versuche haben mir gezeigt, daſs das Verhältniſs der thierischen Substanz in den graſsfressenden Thieren viel grösser ist, und noch viel grösser in den fleischfressenden. Der kohlensaure Kalk ist in verhältniſsmäſsig grösserer Menge in den graſsfressenden Thieren, als wie in den fleischfressenden und dem Menschen vorhanden.

Gestalt aufgenommen. Eine jede Wurzel stellt einen in die Kinnladen eingezwängten Keil vor.

Die einer jeden Kinnlade eigenen Zähne zusammengenommen bilden das was man in der Anatomie die *Zahnreihen* (arcades dentaires) nennt.

Diese Reihen, (Arcaden) haben die Gestalt einer halben Parabel, die untere ist etwas grösser, als wie die obere, die untere Fläche der letzteren ist etwas nach aussen geneigt, während die obere Fläche der unteren etwas nach innen gerichtet ist. Diese Flächen zeigen an dem Theile, welcher von den Backenzähnen gebildet wird, in der Mitte eine Furche, welche auf beyden Seiten von zwey Reihen von Erhabenheiten eingefaſst wird. Wenn die Kinnladen geschlossen sind, so stehen die unteren Schneide- und Hunds-Zähne zum Theil hinter den oberen, der hervorspringende äussere Rand der unteren Zahnreihe legt sich in die Furche der oberen Reihe. Wenn sich die Schneidezähne mit ihrem Rande berühren, so bleibt ein Zwischenraum zwischen den Backenzähnen.

Um die Festigkeit der Verbindung der Zähne mit den Kinnladen zu vermehren hat sie die Natur so gestellt, daſs sie sich fast alle an ihren Seiten berühren, welche zu diesem Ende eine eigene Façette besitzen.

Eine Folge dieser Stellung ist, daſs wenn ein Zahn einen Druck erleidet, ein Theil dieses Druckes von der ganzen Arcade, von welcher er einen Theil ausmacht, getragen wird.

Kennt man diese Verhältnisse, so ist es leicht die Erklärung des Mechanismus des Kauens zu verstehen.

Mechanismus des Kauens.

Soll das Kauen beginnen, so muſs sich der Unterkiefer herabsenken, dieses wird durch die Erschlaffung der aufhebenden Muskeln und durch die Zusammenziehung der herabziehenden Muskeln bewirkt; sodann müssen die Speisen durch die Zunge oder auf irgend eine andre Art zwischen die Zahnreihen gebracht werden; sodann wird die untere Kinnlade durch die musc. masseteres, temporales und pterygoideos internos in die Höhe gehoben, der Grad ihrer Zusammenziehung wird nach dem Widerstande, welchen die Speisen leisten, abgemessen. Die letzteren zwischen zwey ungleiche Flächen gedrückt, deren Erhabenheiten in einander eingreifen, werden in kleine Stücke zertheilt, deren Anzahl mit der Leichtigkeit, mit welcher sie nachgegeben haben, im Verhältniſs steht.

Aber eine einzige Bewegung dieser Art erreicht nur einen Theil der Speisen, welche in dem Munde enthalten sind, und sie müssen alle gleichmäſsig zertheilt werden; Dieses geschieht durch die aufeinanderfolgenden Bewegungen der unteren Kinnlade und durch die Zusammenziehung der Muskeln der Backen, der Zunge und der Lippen, welche allmählig und schnell, während die Kinnladen von einander entfernt sind, die Speisen zwischen die Zähne schieben, damit sie zermalmt werden, wenn sich dieselben schlieſsen.

Wenn die Speisen weich und leicht zu zerdrücken sind, so reichen zwey bis drey Kaubewegungen hin alles, was in dem Munde enthalten ist zu zertheilen; alle drey Arten der Zähne nehmen daran Theil. Das Kauen muſs länger fortgesetzt werden, wenn die Speisen fest, faserigt, lederartig sind; in diesem Falle kaut man nur mit den Backenzähnen und oft nur auf einer Seite allein, gleichsam um sich die andre ausruhen zu lassen. Wenn man die Backenzähne braucht, so hat man den Vortheil, den Arm des Hebels, welchen die Kinnlade vorstellt, zu verkürzen, und ihn also für die Kraft, welche ihn bewegt, weniger nachtheilig zu machen.

Bey dem Kauen müssen die Zähne eine oft sehr bedeutende Gewalt erleiden, welche sie ohne die ausserordentliche Festigkeit ihrer Verbindung mit den Kinnladen ohnfehlbar locker machen oder ganz aus ihrer Stelle vertreiben würde. Eine jede Wurzel verhält sich wie ein Keil und pflanzt die Kraft, mit welcher sie gedrückt wird, auf die Wände der Alveolen fort.

Der Vortheil der konischen Gestalt der Wurzeln ist keinem Zweifel unterworfen, durch diese Gestalt wird die Kraft, welche den Zahn drückt und welche ihn in die Kinnlade hineinzudrücken strebt, zerlegt, ein Theil derselben wirkt darauf hin die Wände der Alveole von einander zu entfernen, der andre sucht sie herabzudrücken, und die Fortpflanzung, anstatt am Ende der Wurzel zu erfolgen, was gewiſs geschehen würde, wenn sie cylindrisch wäre, erfolgt nun an der ganzen Oberfläche

fläche der Alveole. Die Backenzähne, welche eine stärkere Gewalt erleiden müssen, haben mehrere Wurzeln, oder wenigstens eine sehr starke Wurzel. Die Schneide- und Hunds-Zähne, welche nur Eine, dünne Wurzel haben, erleiden nie einen sehr starken Druck.

Wenn das Zahnfleisch, rund um den Hals der Zähne gelegen, und ihre Zwischenräume ausfüllend, nicht mit einer glatten Oberfläche und einem dichten Gewebe versehen wäre, so würde es in jedem Augenblicke zerrissen worden seyn, denn bey dem Kauen harter und unregelmäſsig gestalteter Substanzen ist es in jedem Augenblicke dem heftigen Drucke der Winkel und Ränder dieser Substanzen ausgesetzt. Dieser Uebelstand ist wirklich bey einer jeden Erweichung seines Gefüges, wie bey scorbutischen Affectionen, vorhanden.

Während der ganzen Dauer des Kauens ist der Mund verschlossen, nach hinten durch das Gaumensegel, dessen vordere Fläche an die Basis der Zunge gedrückt wird, nach vorn werden die Speisen durch die Zähne und Lippen zurückgehalten.

Bespeichelung der Speisen.

Wenn man Appetit hat, so veranlaſst das Sehen von Speisen einen reichlichern Zufluſs von Speichel in den Mund; bey einigen Personen ist er so stark, daſs der Speichel einige Fuſs weit geschleudert wird, ich habe gegenwärtig ein Beyspiel dieser Art vor Augen. Die Gegenwart der Speisen

im Munde unterhält, erregt noch mehr diese reichliche Absonderung.

Während die Speisen von den Kauwerkzeugen zermalmt und zerrieben werden, werden sie von den Flüssigkeiten, welche fortwährend in den Mund ergossen werden, und besonders von dem Speichel angefeuchtet und durchdrungen. Man begreift leicht, daſs die Zertheilung der Speisen und die häufige Veränderung ihres Platzes, welche sie während des Kauens erleiden, ihre Vermischung mit Speichel und Schleim ganz besonders begünstigen; umgekehrt erleichtern diese Flüssigkeiten wieder das Kauen und die Erweichung der Speisen.

Der gröſste Theil der Speisen, welche der Einwirkung des Mundes unterworfen sind, löſst sich in dem Speichel auf, oder vermischt sich mit ihm ganz oder zum Theil, und von diesem Augenblicke an sind sie geschickt, in den Magen gebracht zu werden, und sie werden bald verschluckt.

Wegen seiner Klebrigkeit nimmt der Speichel Luft auf, mit welcher er bey den verschiedenen Bewegungen, welche das Kauen erfordert, gewissermaſsen geschlagen wird; aber die Menge der unter diesen Umständen aufgenommenen Luft ist nicht sehr bedeutend und ist im allgemeinen übertrieben worden.

Welchen Nutzen hat das Zerreiben der Speisen und ihre Vermischung mit dem Speichel? Ist es eine einfache Zertheilung, welche sie zu den Veränderungen, welche sie in dem Magen erleiden

sollen, geschickter macht, oder erleiden sie in dem Munde einen Anfang der Animalisation? Man weiſs nichts Positives über diesen Gegenstand.

Ich muſs bemerken, daſs das Kauen und die Bespeichelung den Geschmack und Geruch der Speisen verändern, daſs ein hinlänglich lang fortgesetztes Kauen im Allgemeinen die Verdauung schneller und leichter macht; daſs im Gegentheil Personen, welche ihre Speisen nicht kauen, oft aus diesem einzigen Grunde an langsamer und schwerer Verdauung leiden.

Daſs das Kauen und die Bespeichelung weit genug getrieben sind, davon unterrichtet uns der Grad des Widerstandes, welchen die Speisen zeigen und der Geschmack, welchen sie erregen; da übrigens die Wände des Mundes mit Gefühl und die Zunge mit einem wahren Tastvermögen begabt sind, so können sie die physischen Veränderungen, welche die Speisen erleiden, sehr gut wahrnehmen.

Einige Schriftsteller schreiben dem Zäpfchen diesen Nutzen zu; [9] ich zweifle, daſs ihre Meinung gegründet sey, denn der Zapfen steht vermöge seiner Lage während des Kauens in gar keiner Bezie-

9 Es ist, sagen sie, eine wachsame Schildwache, welche den Augenblick beurtheilt, wo der Bissen der Speisen ohne Nachtheil verschluckt werden kann, sie erhält die Deglutitionsorgane und den Magen wach, welcher sich, nach dem Eindrucke, welchen er davon erhalten hat, in Stand setzt sie gut aufzunehmen oder sie w.eder auszuwerfen.

hung zu den Speisen. Ich habe mehrmals Personen beobachtet, welche durch ein venerisches Geschwür oder durch Ausschneiden den Zapfen gänzlich verloren hatten, und ich habe nie bemerkt, dafs ihr Kauen im geringsten darunter litt oder dafs sie zur unrechten Zeit verschluckt hätten.

Von dem Niederschlucken der Speisen.

Unter *Niederschlucken* versteht man den Uebergang einer festen, flüssigen oder gasförmigen Substanz aus dem Munde in den Magen. Gegenwärtig wird uns nur das Niederschlucken der festen Speisen beschäftigen.

Dem Ansehen nach sehr einfach ist doch das Niederschlucken die verwickeltste aller Muskelverrichtungen, welche zu der Verdauung dienen. Sie wird durch die Zusammenziehung einer grossen Anzahl von Muskeln hervorgebracht und erfordert die gemeinschaftliche Wirkung mehrerer wichtiger Organe.

Alle Muskeln der Zunge, diejenigen des Gaumensegels, des Schlundes, des Kehlkopfes, die Muskellage der Speiseröhre nehmen Theil an dem Niederschlucken. Man mufs von allen einzelnen eine genaue Kenntnifs besitzen, wenn man sich einen richtigen Begriff von dieser Verrichtung machen will. Die Beschaffenheit dieser Schrift erlaubt mir nicht in anatomische Einzelnheiten dieser Art einzugehen, ich werde mich damit begnügen, einige Bemerkungen über das Gaumensegel, den Schlund und die Speiseröhre mitzutheilen.

Das Gaumensegel ist eine Art von Klappe, welche an dem hintern Rande des knöchernen Gaumens befestigt ist; seine Gestalt ist fast vierseitig, sein freyer oder unterer Rand verlängert sich in eine Spitze und bildet den Zapfen. Aehnlich den übrigen Klappen des Verdauungscanales ist das Gaumensegel aus einer Duplicatur der Schleimhaut der Verdauungswege gebildet; es enthält viele Schleimbälge, besonders an dem Zapfen. Acht Muskeln bewegen es, die beyden *Aufhebemuskeln* (levatores palati mollis) ziehen es in die Höhe, die beyden *Gaumensegel-Spanner* (tensores veli palatini) spannen es in die Queere an, die beyden *Schlund-Gaumen-Muskeln* (M. pharingo-palatini) und die beyden *Zungen-Gaumen-Muskeln* (M. glosso-palatini) ziehen es nach unten herab. Die vier letzteren sieht man in dem hintern Theile des Mundes, wo sie die Schleimhaut aufheben und die *Bogen* des Gaumensegels bilden, zwischen welchen die *Mandeln* oder *Tonsillen*, ein Haufen von Schleimbälgen, liegen. Die Oeffnung zwischen der Basis der Zunge nach unten, dem Gaumensegel nach oben, und den Bogen desselben auf den Seiten führt den Namen *isthmus faucium.*

Vermittelst eines Muskelapparats kann das Gaumensegel mehrere Veränderungen in seiner Lage erleiden. In dem gewöhnlichen Zustande hat es eine senkrechte Lage, die eine seiner Flächen ist nach vorn, die andre nach hinten gekehrt; in manchen Fällen ist seine Lage horizontal, dann hat es eine obere und eine untere Fläche und sein freyer Rand entspricht der Höle des Schlundes. Die letztere

Lage wird durch die Zusammenziehung der Aufhebemuskeln veranlaſst.

Bichat sagt, daſs das Gaumensegel so weit aufgehoben werden könne, daſs es sich an die hintere Oeffnung der Nasenhölen anlegt; diese Bewegung scheint ohnmöglich; kein Muskel ist so gelegen, daſs er sie hervorbringen könnte, und die Beschaffenheit der Bogen ihr offenbar entgegen. Die Herabziehung des Gaumensegels geschieht durch die Muskeln, welche die Bogen bilden. Ich habe schon erwähnt, daſs diese Bewegungen bey den mehrsten Menschen der Willkühr nicht unterworfen wären.

Der *Schlund* (pharynx) ist ein Vorhof (vestibule), in welchen sich die Nasenhölen, die Eustachischen Röhren, der Mund, der Kehlkopf und die Speiseröhre öffnen, und welcher wichtige Verrichtungen bey der Bildung der Stimme, dem Athemholen, dem Hören und bey der Verdauung ausübt.

Der Schlund erstreckt sich von oben nach unten von dem Keilbeinfortsatze des Hinterhauptbeines, an welchem er sich festsetzt, bis zu dem mittleren Theile des Halses. Sein Queerdurchmesser wird von dem *Zungenbeine*, dem Kehlkopfe und der Aponeurose zwischen dem Flügelfortsatze des Keilbeines und dem Oberkiefer, an welche er befestigt ist, begrenzt. Die Schleimhaut, welche ihn nach innen überzieht, ist wegen der Entwickelung ihrer Venen, welche ein sehr deutliches Netz bilden, bemerkenswerth. Um diese Haut herum be-

findet sich die Muskellage, deren Kreisfasern die drey *Zusammenschnürer des Schlundes* (M. constrictores pharyngis) bilden, und deren Längsfasern sich in den *Griffel-Schlund-Muskeln* (stylo-pharyngeus) und den *Schlund-Gaumen-Muskeln* (pharyngo-palatinus) darstellen. Die Zusammenziehungen dieser verschiedenen Muskeln sind der Willkühr im Allgemeinen nicht unterworfen.

Die *Speiseröhre* (Oesophagus) ist eine unmittelbare Fortsetzung des Schlundes und verlängert sich bis zum Magen, wo sie sich endigt.

Ihre Gestalt ist cylindrisch, sie ist an den sie umgebenden Theilen durch ein schlaffes, ausdehnbares Zellgewebe befestigt, welches ihrer Erweiterung und ihren Bewegungen nachgiebt. Um in den Unterleib zu gelangen, geht die Speiseröhre zwischen den Schenkeln des Zwerchfelles, mit welchen sie ziemlich genau verbunden ist, hindurch.

Die Schleimhaut der Speiseröhre ist weiſs, dünn und glatt, sie bildet Längsfalten, welche geeignet sind die Erweiterung des Canales zu begünstigen. Nach oben verbindet sie sich mit der des Schlundes. Der Herr D. *Rullier* hat vor kurzem die Anatomen darauf aufmerksam gemacht, daſs sie nach unten mehrere Zähne bildet, welche sich in einen gefranzten in der Höle des Magens freyen Rand endigen. [10]

10 Zwischen der Schleimhaut der Speiseröhre und des Magens ist beym Menschen ein eben so auffallender Unterschied, als wie an derselben Haut zwischen der Milz- und der Pylorus-Hälfte des Magens des Pferdes.

Man findet in ihr eine ziemlich grosse Menge von Schleimbälgen und auf ihrer Oberfläche sieht man die Mündung mehrerer Ausführungsgänge von Schleimdrüsen.

Die Muskellage der Speiseröhre ist ziemlich dick, ihr Gefüge ist dichter, als wie im Schlunde; die Längsfasern liegen zu äusserst und sind am wenigsten zahlreich, die Kreisfasern sind die innersten und sehr zahlreich.

Um das unterste Stück des Brusttheiles der Speiseröhre herum bilden die beyden Nerven des achten Paares ein Geflechte, welches den Canal umfaſst und viele Fäden zu demselben schickt.

Die Zusammenziehung der Speiseröhre erfolgt ohne Theilnahme des Willens.

Mechanismus des Niederschluckens.

Um die Untersuchung desselben zu erleichtern, wollen wir das Niederschlucken in drey Zeiträume theilen. In dem *ersten* gelangen die Speisen aus dem Munde in den Schlund; im *zweyten* gehen sie vor der Oeffnung der Stimmritze, der Nasenhölen vorüber und gelangen bis an die Speiseröhre; im *dritten* durchlaufen sie diesen Canal und dringen in den Magen ein. [11]

11 M. s. über die Eintheilung des Niederschluckens in Zeiträume meine Inaugural-Dissertation. 1808.

Wir wollen den gewöhnlichen Fall annehmen, den, wo wir die Speisen, welche sich in dem Munde befinden in mehrern Portionen und in dem Verhältniſs, wie das Kauen geschieht, niederschlucken.

Sobald eine gewisse Menge hinlänglich gekauter Speisen vorhanden ist, werden sie, durch die Wirkung der Kaubewegungen selbst, ohne daſs es nothwendig ist, daſs die Zunge mit ihrer Spitze die verschiedenen Winkel des Mundes durchläuft, um sie zusammenzusammeln, wie einige glauben, zum Theil auf die obere Fläche dieses Organes gebracht. Dann hält das Kauen inne, die Zunge wird in die Höhe gehoben und allmählig von der Spitze bis zur Basis an das Gewölbe des Gaumens angedrückt. Der auf der Zunge liegende Theil der Speisen oder der Bissen, welcher keinen andern Weg hat um der Kraft, welche ihn drückt, zu entgehen, wird gegen den Schlund hin geschoben; er trifft bald auf das Gaumensegel, dessen Spitze auf der Basis der Zunge liegt, und veranlaſst das in die Höhe Steigen desselben; das Gaumensegel wird horizontal, so daſs es in einer Linie mit dem Gaumen liegt. Die Zunge, welche fortfährt gegen die Speisen zu drücken, würde sie gegen die Nasenhölen drängen, wenn sich nicht das Gaumensegel durch die Spannung, welche die Gaumenspanner in demselben bewirken, und besonders durch die Zusammenziehung der Bogen diesem widersetzte; auf diese Art wird es geschickt, sich der Wirkung der Zunge zu widersetzen und dazu beyzutragen, daſs die Speisen gegen den Schlund geleitet werden.

Die Muskeln, welche vorzüglich das Andrücken der Zunge an das Gaumengewölbe und an das Gaumensegel bewirken, sind die eigenthümlichen Muskeln dieses Organes mit Beyhülfe des Kieferzungenbeinmuskels (Mylo-hyoideus).

Hier endigt der erste Zeitraum des Niederschluckens; die Bewegungen in demselben sind, mit Ausnahme derjenigen des Gaumensegels, willkürlich; Die Erscheinungen erfolgen in demselben allmählig und nicht sehr schnell, ihre Anzahl ist klein und sie sind leicht zu begreifen.

Nicht eben so verhält es sich in dem zweyten Zeitraume; in diesem sind die Erscheinungen gleichzeitig, vielfältig und sie erfolgen mit einer solchen Schnelligkeit, daſs sie Boerhave wie eine Art von Convulsion betrachtete.

Der Raum, welchen der Bissen in dem zweyten Zeitraume zu durchlaufen hat, ist sehr kurz, denn er muſs nur aus dem mittleren in den unteren Theil des Schlundes gelangen, aber er muſs die Oeffnungen der Stimmenritze und der Nasenhöle vermeiden, wo seine Gegenwart nachtheilig seyn würde: Ausserdem muſs diese Bewegung schnell erfolgen, damit die Verbindung zwischen dem Kehlkopfe und der äussern Luft nur augenblicklich unterbrochen werde.

Wir wollen sehen auf welche Art die Natur diese wichtige Aufgabe gelöſst hat.

Der Bissen hat kaum den Schlund berührt, so setzt sich alles in Bewegung. Zuerst zieht sich

der Schlund zusammen, umfaſst und drückt den Bissen, das Gaumensegel, durch seine Bogen nach unten gezogen, wirkt auf dieselbe Art; auf der andern Seite, und immer in demselben Augenblicke, werden die Basis der Zunge, das Zungenbein, der Kehlkopf in die Höhe und nach vorn gezogen und gehen dem Bissen entgegen, um seinen Durchgang vor der Oeffnung der Stimmritze zu beschleunigen. Zu derselben Zeit, wo sich Zungenbein und Kehlkopf erheben, nähern sie sich einander, das heiſst, der obere Rand des Schildknorpels legt sich hinter den Körper des Zungenbeines, die glandula epiglottica wird nach hinten gedrückt, der Kehldeckel senkt sich herab, neigt sich nach hinten und unten, ſo daſs er den Eingang des Kehlkopfes bedeckt. Der Ringknorpel macht eine drehende Bewegung auf den untern Hörnern des Schildknorpels, wodurch der Eingang des Kehlkopfes eine schiefe Richtung von oben nach unten und von vorn nach hinten bekömmt. Der Bissen gleitet auf seiner Oberfläche, immer durch die Zusammenziehung des Schlundes und des Gaumensegels gedrückt, herab und gelangt in die Speiseröhre.

Vor noch nicht langer Zeit betrachtete man die Lage, welche der Kehldeckel bey dieser Gelegenheit annimmt, als das einzige Hinderniſs, welches sich dem Eintritte der Speisen in den Kehlkopf in dem Augenblicke des Niederschluckens widersetzt; aber ich habe durch eine Reihe von Versuchen gezeigt, daſs diese Ursache nur als mitwirkend zu betrachten sey, denn man kann einem Thiere den ganzen Kehldeckel wegnehmen, und das Niederschlucken leidet nicht im geringsten darunter.

Welches ist denn also der Grund, weswegen während des Niederschluckens keine Krume der Speisen in den Keklkopf gelangt? Es ist der folgende: In dem Augenblicke, in welchem sich der Kehlkopf erhebt und hinter das Zungenbein legt, schliefst sich die Stimmritze mit der gröfsten Genauigkeit. [12] Diese Bewegung wird von denselben Muskeln hervorgebracht, welche die Stimmritze bey der Bildung der Stimme verengern; durchschneidet man daher die nervos laryngeos und recurrentes an einem Thiere, und läfst die Epiglottis unberührt, so macht man das Niederschlucken sehr schwer, weil man die Hauptursache, welche sich dem Eintritte der Speisen in die Stimmritze widersetzt, weggenommen hat.

Unmittelbar, nachdem der Bissen vor der Stimmritze vorüber ist, steigt der Kehlkopf herab; der Kehldeckel erhebt sich und die Stimmritze öffnet sich um der Luft den freyen Durchzug zu verstatten. [13]

12 M. s. Meine Abhandlung über die Epiglottis, im Institute gelesen 1813.

13 Ich besitze zwey Beobachtungen von Individuen, denen die Epiglottis gänzlich fehlte, und bey denen das Schlucken ohne alle Schwierigkeit erfolgte. Wenn bey der Luftröhrenschwindsucht mit Zerstörung der Epiglottis das Schlingen schwer und unvollkommen ist, so rührt dieses daher, dafs die giefskannenförmigen Knorpel und die Ränder der Stimmritze so vereitert sind, dafs sie die Oeffnung der Stimmritze nicht mehr genau verschliefsen können.

Aus dem eben Gesagten begreift man leicht, warum die verschluckten Speisen in die Speiseröhre gelangen, ohne in irgend eine der in dem Schlunde befindlichen Oeffnungen einzudringen. Das Gaumensegel, welches indem es sich zusammenzieht den Schlund umfasst, schützt die hintere Oeffnung der Nasenhölen und die Eustachischen Röhren; der Kehldeckel und besonders die Bewegung durch welche sich die Stimmritze schliesst, sichert den Kehlkopf.

So endet der zweyte Zeitraum des Niederschluckens, durch dessen Wirkung der Speise-Bissen durch den Schlund hindurch gelangt und sich in den oberen Theil der Speiseröhre begiebt. Alle Erscheinungen, welche hierzu beytragen erfolgen gleichzeitig und mit grosser Schnelligkeit; sie sind der Willkühr nicht unterworfen, sie unterscheiden sich daher in mehrern Hinsichten von den Erscheinungen, welche dem ersten Zeitraume eigen sind.

Der dritte Zeitraum des Niederschluckens ist derjenige, welcher mit der wenigsten Sorgfalt beobachtet worden ist, wahrscheinlich wegen der Lage der Speiseröhre, welche nur in ihrem Halstheile leicht zu beobachten ist.

Die Erscheinungen, welche demselben angehören haben nichts verwickeltes. Indem sich der Schlund zusammenzieht drückt er den Speise-Bissen in die Speiseröhre mit einer Kraft, welche stark genug ist, um den oberen Theil dieses Organes auf eine angemessene Weise zu erweitern; Bald

darauf ziehen sich seine oberen Kreisfasern durch die Gegenwart des Bissens gereizt zusammen und stofsen den Bissen nach dem Magen hin, indem sie die Erweiterung der weiter unten gelegenen veranlassen, diese ziehen sich sodann ebenfalls zusammen, und derselbe Vorgang wird so oft wiederholt, bis der Bissen zu dem Magen gelangt.

In den beyden oberen Drittheilen der Speiseröhre folgt die Erschlaffung der Kreisfasern unmittelbar auf die Zusammenziehung durch welche sie den Bissen verschoben haben; anders verhält sich das untere Drittheil, dieses bleibt einige Augenblicke, nachdem die Speise in den Magen gebracht worden ist, zusammengezogen.

Man würde sich täuschen, wenn man den Durchgang des Speise-Bissens durch die Speiseröhre für schnell hielt; ich bin bey meinen Versuchen durch die Langsamkeit seines Fortschreitens überrascht worden. Zuweilen braucht er zwey bis drey Minuten ehe er im Magen ankömmt; zuweilen hält er sich zu wiederholten Malen auf, und verweilt jedesmal ziemlich lange an einer Stelle. Unter andern Umständen habe ich ihn von dem unteren Ende der Speiseröhre gegen den Hals heraufsteigen sehen um sodann wieder herabzusteigen. Wenn sich ein Hindernifs seinem Eintritte in den Magen widersetzt, so wiederholt sich diese Bewegung sehr oft, ehe die Speise aus dem Munde wieder ausgeworfen wird. Hat nicht Jedermann deutlich gefühlt, dafs sich die Speisen in der Speiseröhre aufhielten, so dafs er genöthigt war zu trinken, um ihr Herabsteigen zu bewirken?

Wenn der Bissen sehr groſs ist, so ist sein Fortschreiten noch langsamer und schwieriger. Es ist von einem lebhaften Schmerze begleitet, welcher durch die Ausdehnung der den Brusttheil des Canales umgebenden Nervennetze hervorgebracht wird. Zuweilen bleibt der Bissen festsitzen und kann bedeutende Zufälle veranlassen.

An einer Frau, deren Krankheit von der Art war, daſs man das Innere ihres Magens sehen konnte, bemerkte der Herr Professor Hallé, daſs unmittelbar nach der Ankunft einer Portion Speisen die Bildung einer Art von Wulst an dem Magenmunde erfolgte. Dieser Wulst wurde durch die Verschiebung der Schleimhaut der Speiseröhre, welche die Zusammenziehung der Kreisfasern dieses Canales in den Magen drängte, gebildet.

Die ganze Oberfläche der Schleimhaut, welche der Bissen in den drey Zeiträumen des Niederschluckens durchlaufen muſs, wird von reichlichem Schleime schlüpfrig gemacht. Auf seinem Wege drückt der Bissen die Schleimbälge, auf welche er während seines Fortschreitens stöſst, mehr oder weniger zusammen. Es ist zu bemerken, daſs an den Stellen, über welche der Bissen schnell hinweggehen und an welchen er mit mehr Kraft gedrückt werden muſs, die schleimabsondernden Organe in grösserer Anzahl vorhanden sind. Zum Beyspiel in dem engen Raume, in welchem der zweyte Zeitraum des Schlingens statt findet, findet man: die Mandeln, die Schleimdrüsen der Basis der Zunge, die Schleimbälge des Gaumensegels und des Zäpf-

chens, diejenigen des Kehldeckels und die Drüsen der gieſskannenförmigen Knorpel. In diesem Falle haben der Speichel und der Schleim einen dem der Gelenkschmiere ähnlichen Nutzen.

Der Mechanismus durch welchen wir die übrigen Speise-Bissen verschlucken unterscheidet sich nicht von dem eben auseinandergesetzten.

Nichts ist leichter, als wie das Niederschlucken, und doch befinden sich fast alle Acte, aus welchen dasselbe besteht, nicht unter dem Einflusse des Willens und unter der Herrschaft des Instincts. Es ist uns ohnmöglich eine Bewegung des Niederschluckens zu machen ohne etwas zu verschlucken. Wenn die Substanz, welche in dem Munde enthalten ist, nicht hinlänglich gekaut ist, wenn sie nicht die Gestalt, Consistenz, Grösse des Speise-Bissens besitzt, wenn man die Kaubewegungen, welche dem Schlingen unmittelbar vorangehen, nicht gemacht hat, so wird es uns trotz aller Anstrengungen ohnmöglich seyn, dieselbe zu verschlucken. Wie viele Menschen findet man nicht, die keine Pille oder keinen Bolus schlucken können und die zu verschiedenen Mitteln ihre Zuflucht nehmen müssen, um sie in die Speiseröhre zu bringen?

Um sich einen Begriff zu machen von dem Antheile, welchen der Wille an dem Niederschlucken haben kann, kann man an sich selbst den folgenden Versuch machen: Man suche fünf bis sechs Niederschluckungs-Bewegungen nach einander zu machen, während deren man den im Munde enthalte-

haltenen Speichel verschluckt, die erste und selbst die zweyte werden leicht erfolgen, die dritte wird schwerer seyn, die vierte wird nur nach Verlauf eines gewissen Zeitraumes erfolgen können, wenn nehmlich neuer Speichel in dem Munde angekommen ist, die fünfte und sechste werden ohnmöglich seyn, weil kein Speichel vorhanden ist, welcher verschluckt werden kann. Man kann sich übrigens erinnern, wie schwer das Niederschlucken ist, so oft der Mund und der Schlund wenig oder gar nicht befeuchtet sind.

Von dem Unterleibe.

Die Verdauungsverrichtungen, deren Betrachtung uns noch übrig ist, gehen in der Höle des Unterleibes vor, deren Beschaffenheit mit Aufmerksamkeit betrachtet zu werden verdient.

Der Unterleib ist die geräumigste Höle des Körpers, und sie besitzt mehr, als wie irgend eine andre das Vermögen sich zu erweitern. Sie enthält eine grosse Anzahl zu wichtigen Functionen bestimmter Organe, wie die der Zeugung, der Verdauung, der Urinabsonderung u. s. w. Ihre Wände bestehen grossentheils aus Muskeln, und üben eine wichtige Wirkung auf die Organe, welche sie enthält, aus.

Die Gestalt der Unterleibshöle ist unregelmäſsig oval. Wegen ihrer bedeutenden Grösse und um sich bestimmt ausdrücken zu können, theilt man sie in mehrere Gegenden, von denen eine jede einen eigenthümlichen Namen erhalten hat.

Um diese ganz willkürliche Eintheilung zu verstehen, stelle man sich zwey horizontale Schnitte vor, von denen der eine den Unterleib oberhalb des Kammes der Darmbeine, der andere unterhalb des Randes der falschen Rippen durchschneidet. Der Theil des Unterleibes welcher unterhalb des ersten Schnittes liegt, heiſst die *regio hypogastrica*, derjenige, welcher sich oberhalb des zweyten befindet, heist *regio epigastrica*, und der, welcher zwischen beyden Schnitten mitten inne liegt, heiſst die *regio umbilicalis*.

Nehmen wir jetzt zwey andre Schnitte an, welche, anstatt wie die ersteren horizontal zu seyn, vertikal sind, und die, von den beyden Seiten des Kopfes ausgehend auf die unteren vorderen Dornen des Darmbeines (Spinae anterior. inferior. oss. il.) fallen und so den Unterleib von vorn nach hinten trennen würden, so ist es klar, daſs dadurch eine jede der eben erwähnten Unterleibsgegenden in drey Unterabtheilungen von fast gleichem Durchmesser getheilt werden würde, von denen die eine in der Mitte, die beyden andern an den Seiten liegen würden. Man ist übereingekommen diese Unterabtheilungen mit folgenden Namen zu bezeichnen. Den mittleren Theil der regio epigastrica nennt man *regio epigastrica* im engern Sinne, und die Gegenden zu beyden Seiten *regiones hypochondriacae*. Die mittlere Gegend der regio umbilicalis (r. mesogastrica?) heiſst regio umbilicalis im engern Sinne, und die Gegenden zu beyden Seiten die *Weichen* (*regiones lumbales*); endlich nennt man *regio hypogastrica* im engern Sinne die mittlere Gegend der

regio hypogastrica, und die Gegenden an ihren Seiten *regiones iliacas.*

Vermöge dieser künstlichen Eintheilungen kann man die Lage und das gegenseitige Verhältniſs der in dem Unterleibe enthaltenen Organe genau angeben; dieses hat in der Physiologie, mehr aber noch in der Medicin seinen Nutzen.

Nach oben wird der Unterleib durch das Zwerchfell, einen in Gestalt eines Bogens ausgespannten Muskel, dessen Zusammenziehung einen grossen Einfluſs auf die Lage und selbst auf die Verrichtung der in dem Unterleibe enthaltenen Eingeweide hat, von der Brusthöle getrennt. Der Umfang des Zwerchfells ist an dem Rande der falschen Rippen und an der Rückenwirbelsäule befestigt. In dem Zustande der Erschlaffung erhebt sich sein Mittelpunct bis zu der Höhe der sechsten und siebenten wahren Rippe; hieraus folgt, daſs dieser Muskel, in dem Augenblicke wo er sich kräftig zusammenzieht, eine sehr bedeutende Verengerung der Unterleibshöle bewirken, die Organe, welche sie enthält zusammendrücken, und die weichen Theile, welche die übrigen Wände derselben bilden, anspannen kann.

Der untere Theil des Unterleibes wird von dem Becken gebildet, dessen unbewegliche Knochen das Gewicht eines Theiles der Eingeweide des Unterleibes tragen, Muskeln zum Insertionspuncte dienen, und nur unter sehr seltenen Umständen zu Veränderungen in dem Raume der Unterleibshöle

beytragen. Es ist zu bemerken, daſs der Raum zwischen dem Schwanzbeine, den Höckern des Sitzbeines und dem Schaambeinbogen nur von weichen Theilen und namentlich von dem Ischio-Coccygeus, Levator ani und Sphincter ani externus, ausgefüllt wird.

Nach vorn und auf den Seiten werden die Wände des Unterleibes von den Unterleibsmuskeln gebildet. Diese Muskeln, von denen wir schon gesehen haben, daſs sie zu den verschiedenen Stellungen und Bewegungen des Rumpfes sehr viel beytragen, haben auch einen grossen Einfluſs auf die Verdauung, die Zeugung u. s. w.

Unter diesen Muskeln sind diejenigen, welche breit sind und an den Seiten liegen, bestimmt den Unterleib zusammen zu schnüren und auf die in demselben enthaltenen Eingeweide zu drücken.

Die nach vorn gelegenen langen Muskeln sind gewöhnlich Antagonisten der vorigen. Sie widersetzen sich ihrer Wirkung und können in manchen Fällen den Umfang der Unterleibshöle vergrössern und den Druck, welchen die Eingeweide erleiden, vermindern.

Von dem schwertförmigen Knorpel des Brustbeines bis zur Schaambeinvereinigung erstreckt sich ein Faserstrang, welcher durch die Durchkreuzung der Aponeurosen der Bauchmuskeln gebildet wird, dieses ist die *linea alba* der Anatomen, ihr Nutzen ist anderwärts auseinandergesetzt worden.

Gewöhnlich sind die Muskeln, welche die Unterleibswände bilden, von dem Willen abhängig; doch giebt es auch Umstände, unter welchen sie instinctmäſsig in Zusammenziehung gerathen, und dann besitzen sie eine grössere Kraft, als wie die, welche sie in den gewöhnlichen Fällen äussern.

Verrichtung des Magens in Beziehung auf die Speisen.

Bis jetzt haben wir nur physische Einwirkungen der Verdauungsorgane auf die Speisen betrachtet; von jetzt an sind es immer chemische Veränderungen, welche sich unsrer Untersuchung darbieten werden.

In dem Magen werden die Speisen in eine den Thieren eigenthümliche Substanz, den *Chymus* umgeändert, ehe wir jedoch von den Erscheinungen seiner Bildung handeln, muſs ich einige Worte von dem Magen selbst erwähnen.

Von dem Magen.

Der Magen liegt in der Mitte zwischen der Speiseröhre und dem Zwölffingerdarme, er nimmt in dem Unterleibe die regio epigastrica und einen Theil der regio hypochondriaca sinistra ein; seine Gestalt, obgleich Veränderungen unterworfen, ist die eines nach sich selbst gekrümmten Kegels. Die linke Hälfte des Magens hat immer einen grössern Umfang als wie die rechte, und da der Antheil, welchen diese beyden Hälften an der Bildung des

Chymus nehmen, verschieden ist, so glaube ich wird es nützlich seyn, wenn ich die eine Hälfte, weil sie an die Milz stöfst, *die Milzhälfte*, die andere, weil sie dem Pförtner entspricht, *die Pförtnerhälfte* nenne; Gewöhnlich sind diese beyden Hälften durch eine eigene verengerte Stelle von einander getrennt.

Da der Magen bestimmt ist, die Anhäufung der Speisen in seiner Höle zuzulassen, so mufs offenbar sein Umfang, seine Lage in der Unterleibshöle und sein Verhältnifs zu den benachbarten Organen grossen Veränderungen unterworfen seyn.

Dieses Organ hat zwey Oeffnungen, die eine entspricht der Speiseröhre, dieses ist die *Magen-Mund-* oder *Speiseröhren - Oeffnung;* die andre führt in den dünnen Darm und heifst *die Darm-Oeffnung* oder *der Pförtner.*

Die drey Häute, aus denen der Magen besteht, besitzen die den Umfangsveränderungen des Organes günstigste Beschaffenheit. Die äusserste (eine Fortsetzung des Bauchfelles) besteht aus zwey nicht sehr fest an ihm hängenden Blättern, welche sich an seinen Rändern, ohne sich zu vereinigen, verlängern und die Epiploon's bilden, deren Umfang also im umgekehrten Verhältnisse mit dem Umfange des Magens steht.

Die Schleimhaut des Magens ist weifslichroth und marmorirt, sie bildet eine grosse Anzahl unregelmäfsiger, besonders längs des untern und oberen

Randes des Organes gelegener Falten, auch bemerkt man deren an seinem Milzende; sie sind um so zahlreicher und deutlicher, je mehr der Magen in sich selbst zusammengezogen ist.

Kein Theil der Schleimhaut des Verdauungscanals besitzt so zahlreiche und so feine Falten, als wie diejenige des Magens. Sie ist fortwährend, besonders in der Milzhälfte, mit einem auf ihrer Oberfläche fest hängendem Schleime bedeckt. Man findet viele Schleimbälge in ihrer Substanz, vorzüglich häufig sind sie aber in der Pförtnerhälfte, auch in der Gegend des Magenmundes findet man eine ziemliche Anzahl derselben, selten sind sie in dem übrigen Theile der Haut.

Am Pförtner bildet die Schleimhaut eine runde Falte, welche den Namen der Pförtner-Falte führt. Zwischen ihren beyden Blättern findet man ein dichtes, faserartiges Gewebe, welches von einigen Schriftstellern mit dem Namen des *Muskels des Pförtners* bezeichnet wird.

Die Muskellage des Magens ist sehr dünn. Ihre Kreis- und Längen-Fasern von einander entfernt, besonders in der Milzhälfte. Diese Entfernung der Fasern nimmt mit dem Umfange des Magens zu oder ab.

Es giebt wenige Organe, welche so viel Blut erhalten als wie der Magen; vier Pulsadern, worunter drey sehr bedeutende, sind fast einzig für ihn bestimmt. Seine Nerven sind nicht weniger

zahlreich; sie bestehen aus den beyden Nerven des achten Paares und aus einer grossen Anzahl Fäden aus dem Milzgeflechte des grossen sympathischen Nerven.

Anhäufung der Speisen in dem Magen.

Vor der Auseinandersetzung der Veränderungen, welche die Speisen in dem Magen erleiden, müssen wir nothwendiger Weise die Erscheinungen ihrer Anhäufung in diesem Eingeweide und die daraus entstehenden örtlichen und allgemeinen Wirkungen kennen.

Die ersten Bissen der verschluckten Speisen finden leicht Platz in dem Magen; dieses Organ ist von den umgebenden Eingeweiden, wenig zusammengedrückt, seine Wände entfernen sich leicht von einander und weichen der Kraft, welche den Speise-Bissen drückt; aber so wie neue Speise-Portionen ankommen, wird seine Ausdehnung schwerer, denn es ist mit ihr das Zurückschieben der Baucheingeweide und die Ausdehnung der Bauchwände verbunden. Diese Anhäufung erfolgt vorzüglich in der linken Hälfte und in der Mitte, die Pförtnerhälfte nimmt weniger Antheil daran.

Während sich der Magen ausdehnen läfst, erleiden seine Gestalt, seine Verhältnisse zu andern Eingeweiden, seine Lage selbst Veränderungen: anstatt auf seinen Flächen platt zu seyn, nur die regio epigastrica und einen Theil der regio hypochondriaca sinistra einzunehmen, nimmt er eine gerün-

dete Gestalt an, sein blinder Sack dringt in das hypochondrium sinistrum ein und erfüllt es fast ganz, seine grosse Krümmung steigt, besonders auf der linken Seite gegen den Nabel herab, nur der Pförtner, durch eine Falte des Bauchfells befestigt, behält seine Lage und seine Verhältnisse zu den umgebenden Theilen.

Wegen des Widerstandes, welchen die Rückenwirbelsäule leistet, kann sich die hintere Wand des Magens nach dieser Seite hin nicht ausdehnen, eine Folge davon ist, dafs dieses ganze Eingeweide nach vorn geschoben wird, und da der Pförtner und die Speiseröhre nach dieser Seite hin nicht verschoben werden können, so macht er eine Drehung, durch welche die grosse Krümmung etwas nach vorn gerichtet wird, seine hintere Fläche richtet sich nach unten und seine vordere nach oben.

Während aller dieser Veränderungen in Hinsicht seiner Lage und seiner Verhältnisse zu den umgebenden Eingeweiden, behält er dennoch seine eigenthümliche gekrümmte, kegelförmige Gestalt. Dieses hängt von der Art, wie seine drey Häute zu der Erweiterung beytragen, ab. Die beyden Blätter der serösen Haut entfernen sich von einander und machen dem Magen Platz. Die Muskelhaut erleidet eine wahre Erweiterung, ihre Fasern verlängern sich, jedoch so, dafs sie die eigenthümliche Gestalt des Magens erhalten. Endlich giebt die Schleimhaut nach, besonders an den Stellen, wo ihre Falten zahlreich sind; man erinnert sich, dafs diese vorzüglich längs der grossen Krümmung und an dem Milzende gefunden werden.

Die Erweiterung des Magens allein bringt in dem Unterleibe wichtige Veränderungen hervor. Der ganze Raum dieser Höle nimmt zu, der Bauch springt hervor, die Baucheingeweide werden mit mehr Kraft zusammengedrückt, oft wird der Drang den Urin zu lassen oder den Koth auszuleeren empfunden. Das Zwerchfell wird nach der Brust zurückgeschoben, es senkt sich nur mit Schwierigkeit, daher grössere Unbequemlichkeit in den Bewegungen des Athemholens und den davon abhängenden Erscheinungen, wie die Sprache, der Gesang u. s. w.

In manchen Fällen kann die Erweiterung des Magens so weit getrieben werden, daſs die Bauchwände schmerzhaft ausgedehnt sind und daſs das Athemholen wirklich schwer wird.

Um diese Wirkungen hervorzubringen, muſs die Zusammenziehung der Speiseröhre, welche die Speisen in den Magen treibt, sehr kräftig seyn. Weiter oben habe ich auf die Dicke der Muskelhaut dieses Canales und auf die grosse Menge von Nerven, welche sich in sie begeben, aufmerksam gemacht, aber es war auch nichts weniger, als wie diese Beschaffenheit erforderlich, um sich die Kraft, mit welcher die Speisen den Magen ausdehnen, erklären zu können. Um sich hiervon zu überzeugen braucht man nur in einem lebenden Thiere den Finger in die Magenmundöfnung der Speiseröhre hineinzubringen, man wird erstaunen über die Kraft ihrer Zusammenziehung.

Wenn aber die Speisen einen so grossen Einfluſs auf die Wände des Magens und des Unterlei-

bes äussern, so müssen sie eine verhältnifsmäfsige Zurückwirkung erleiden und eine Neigung haben, durch die beyden Oefnungen des Magens hervorzudringen. Warum erfolgt dieses nicht? Man sagt allgemein, dafs sich der Magenmund und der Pförtner schliefsen, aber ich sehe nirgends, dafs diese Erscheinung einer besonderen Untersuchung unterworfen worden wäre.

Folgendes haben mir in dieser Hinsicht meine Versuche gelehrt:

Die abwechselnde Bewegung der Speiseröhre ist es, welche sich der Rükkehr der Speisen in seine Höle widersetzt. Je mehr der Magen ausgedehnt ist, desto stärker und von desto längerer Dauer ist die Zusammenziehung, von desto kürzerer die Erschlaffung. Die Zusammenziehung fällt gewöhnlich mit dem Augenblicke des Einathmens zusammen, wo der Magen stärker zusammengedrückt wird; die Erschlaffung erfolgt gewöhnlich im Augenblick des Ausathmens.

Man kann sich einen Begriff von dieser Erscheinung machen, wenn man den Magen eines Hundes blos legt und das Eindringen der Speisen in die Speiseröhre zu bewirken sucht, indem man den Magen mit beyden Händen drückt; welche Kraft man auch anwenden mag, es wird so ziemlich ohnmöglich seyn, dieses zu bewerkstelligen, wenn man es im Augenblicke der Zusammenziehung der Speiseröhre versucht, aber der Uebergang wird gewissermassen von selbst erfolgen, wenn man

den Magen in dem Augenblicke der Erschlaffung der Speiseröhre zusammendrückt.

Der Widerstand, welchen der Pförtner dem Austritte der Speisen entgegensetzt, ist von andrer Art. Der Magen mag leer oder angefüllt seyn, im lebendigen Thiere ist diese Oeffnung immer durch die Zusammenschnürung ihres fibrösen Ringes und die Zusammenziehung ihrer Kreisfasern geschlossen. Häufig bemerkt man am Magen eine andre Zusammenschnürung in einer Entfernung von 1 oder 2 Zoll, [14] welche bestimmt scheint die Speisen zu verhindern bis zu dem Pförtner zu gelangen; man bemerkt auch unregelmäſsige antiperistaltische Bewegungen, welche im Zwölffingerdarme anfangen und sich bis in den Pförtner-Theil fortsetzen, deren Wirkung es ist, die Speisen in die Milzhälfte zurückzustoſsen.

Wenn übrigens auch der Pförtner nicht naturgemäſs verschlossen wäre, so würden doch die Speisen wenig Neigung haben sich in denselben hinein zu begeben, denn sie suchen nur zu entschlüpfen, um sich an einen Ort zu begeben, wo der Druck geringer ist, und dieser würde im dünnen Darme eben so stark seyn, als wie im Magen, weil er so ziemlich gleichmäſsig in der ganzen Bauchhöle vertheilt ist.

Unter der Zahl der Erscheinungen, welche von der Gegenwart der Speisen in dem Magen her-

14 Dieses ist sehr deutlich in den fleischfressenden Thieren und in den grasfressenden mit Einem Magen.

vorgebracht werden, giebt es mehrere, deren Existenz zwar allgemein angenommen, aber nicht hinlänglich erwiesen scheint: Hierher gehört die Abnahme der Grösse der Milz, und der Blutgefäſse der Leber, der Netze u. s. w. Hierher gehört auch eine Bewegung des Magens, welche von den Schriftstellern Peristole genannt wird, welche die Aufnahme der Speisen besorgen und sie gleichmäſsig vertheilen soll, indem sie einen gelinden Druck auf sie ausübt, so daſs seine Erweiterung durchaus keine passive, sondern eine offenbar active Erscheinung wäre. Ich habe oft Thiere geöffnet, deren Magen so eben mit Speisen gefüllt war, ich habe die Leichname von Missethätern kurz nach ihrem Tode untersucht, ich habe aber nie etwas gesehen, was für diese Behauptungen sprechen könnte.

Die Anhäufung der Speisen im Magen ist mit gewissen Empfindungen verbunden, welche nicht zu übersehen sind; dahin gehört die angenehme Empfindung oder das Vergnügen eines gestillten Bedürfnisses; der Hunger läſst allmählig nach, die allgemeine Schwäche, welche ihn begleitete, wird durch ein Wohlbefinden und ein Gefühl neuer Stärke ersetzt; dauert die Einführung der Speisen fort, so fühlt man ein Gefühl von Vollheit und Sättigung, welches anzeigt, daſs der Magen hinlänglich gefüllt sey, und wenn man trotz dieser instinctmäſsigen Benachrichtigung fortfährt von Speisen Gebrauch zu machen, so folgt bald Ekel und Uebelkeiten und kurz darauf folgt ihnen selbst Erbrechen.

Diese verschiedenen Empfindungen muſs man nicht allein der Masse der Nahrungsmittel zuschrei-

ben; unter übrigens gleichen Umständen führt eine nahrhafte Speise das Gefühl der Sättigung früher herbey; eine wenig nährende Substanz stillt den Hunger sehr schwer, selbst wenn sie in bedeutender Menge genossen worden ist.

Die Schleimhaut des Magens besitzt also eine grosse Empfindlichkeit, weil sie die Beschaffenheit der mit ihr in Berührung gebrachten Substanzen unterscheidet. Diese Eigenschaft zeigt sich sehr deutlich, wenn man eine reizende giftige Substanz verschluckt hat, man empfindet dann unausstehliche Schmerzen. Es ist bekannt, daſs der Magen auch für die Temperatur der Speisen empfindlich ist.

Die Röthe der Schleimhaut, die Menge der Flüssigkeit, welche sie absondert, die Grösse der Gefäſse, welche sich zu ihr begeben, lassen uns nicht zweifeln, daſs die Gegenwart der Speisen in dem Magen daselbst einen sehr grossen, aber für das Geschäft der Chymification nützlichen Reiz errege. Diese Erregung des Magens hat, wie ich weiter unten anführen werde, einen Einfluſs auf den Zustand der Functionen im Allgemeinen.

Der Aufenthalt der Speisen in dem Magen dauert ziemlich lange, gewöhnlich mehrere Stunden; während dieses Aufenthaltes werden sie in *Chymus* verwandelt.

Wir wollen die Erscheinungen dieser Umänderung, über welche man nur unvollständige Angaben hat, untersuchen.

Umänderung der Speisen in dem Magen.

Es verstreicht gewöhnlich über eine Stunde, ehe die Speisen irgend eine andre wahrnehmbare Veränderung, als wie die, welche durch ihre Vermischung mit den Ausdünstungs- und schleimigten Flüssigkeiten, welche sich daselbst vorfinden und fortwährend erneuern, entsteht, in dem Magen erleiden.

Während dieses Zeitraumes bleibt der Magen gleichmäſsig ausgedehnt, sodann zieht sich aber die Pförtnerhälfte ihrer ganzen Länge nach zusammen, besonders an der die Milzhälfte begrenzenden Stelle, in welche die Speisen zurückgedrängt werden. Von diesem Augenblicke an findet man in der Pförtnerhälfte nichts als Chymus mit einer sehr geringen Menge noch nicht umgeänderter Speisen vermischt.

Was versteht man aber unter Chymus? Die besten Schriftsteller betrachten ihn einstimmig als eine gleichmäſsige, breyartige, grauliche Substanz von süſslichem, fadem, etwas säuerlichem Geschmack, welche noch einige Eigenschaften der Speisen hat. Diese Beschreibung läſst sehr viel zu wünschen übrig.

Unter welchen Umständen hat man denn diese Eigenschaften am Chymus bemerkt? Welches waren die Nahrungsmittel, welche genossen worden waren? Dieses wird nicht erwähnt, und doch war es sehr wichtig, dieses anzugeben.

Neue Versuche über diesen Gegenstand schienen mir von Nutzen. Ich kann hier diejenigen,

welche ich gemacht habe nicht alle im Einzelnen angeben, ich werde nur die wichtigsten Resultate derselben anführen.

A. Es giebt, wenn man ihn nach der Farbe, der Consistenz, dem Ansehen u. s. w. beurtheilt, eben so viel Arten von Chymus, als wie es Arten von Nahrungsmitteln giebt; hiervon kann man sich leicht überzeugen, wenn man Hunden verschiedene einfache Nahrungsmittel fressen läfst, und sie während der Verdauung tödet. Ich habe dieses Resultat mehrmals im Menschen, in Leichnamen von Hingerichteten oder durch einen Zufall verstorbenen Personen, bestätigt gefunden.

B. Im allgemeinen werden thierische Substanzen leichter und vollkommner umgeändert, als wie vegetabilische; Häufig geschieht es, dafs die letzteren durch den ganzen Darmcanal hindurchgehen und dem Ansehen nach ihre Eigenschaften behalten. Mehrmals habe ich im Mastdarme und im dünnen Därme die Gemüse, welche man den Speisen hinzufügt, wie Spinat, Sauerampfer u. s. w. mit Beybehaltung des gröfsten Theiles ihrer Eigenschaften wieder gefunden; nur ihre Farbe schien durch die Berührung der Galle sichtbar umgeändert.

Der Chymus bildet sich vorzüglich in der Pförtnerhälfte; Die Speisen scheinen sich allmählig in sie hineinzubegeben und während ihres Aufenthalts daselbst die Umänderung zu erleiden. Doch glaube ich mehrmals Chymus auf der Oberfläche der Speisemasse,

semasse, welche die Milzhälfte erfüllt, gesehen zu haben; aber gewöhnlich behalten die Speisen ihre Eigenschaften in diesem Theile des Magens.

Es würde schwer seyn zu bestimmen, warum die Pförtnerhälfte zur Bildung des Chymus geschickter ist, als wie der Rest des Magens. Vielleicht bewirkt die grosse Anzahl von Schleimbälgen, welche man daselbst bemerkt, einige Modificationen in der Menge oder in der Beschaffenheit der daselbst abgesonderten Flüssigkeit.

Die Verwandlung der Nahrungsmittel in Chymus erfolgt im Allgemeinen von der Oberfläche nach dem Mittelpuncte hin. Es bildet sich auf der Oberfläche der verschluckten Nahrungsmittel eine weiche, leicht wegzunehmende Lage. Es hat das Ansehen, als wenn die Substanzen von einem Reagens, welches sie aufzulösen vermag, angegriffen, angefressen wären. Ein Stück verhärtetes Eyweiſs zum Beyspiel verhält sich, als wenn es in schwachen Weinessig oder in eine Auflösung von Kali gelegt worden wäre.

C. Welche Speise man auch genossen haben mag, der Chymus hat immer einen sauern Geruch und Geschmack und röthet blaue Pflanzenfarben sehr stark.

D. Man findet während der Bildung des Chymus nur eine sehr geringe Menge von Gasen in dem Magen, zuweilen ist sogar gar keins vorhanden. Sie bilden daselbst gewöhnlich eine Blase von

unbedeutendem Umfang in dem oberen Theile der Milzhälfte. Ein einziges Mal habe ich in dem Leichname eines Hingerichteten, kurz nach dem Tode, mit den nöthigen Vorsichtsmaſsregeln eine hinlänglich grosse Menge gesammelt, um analysirt werden zu können. Herr *Chevreuil* fand sie bestehend aus:

Sauerstoffgas — —	11, 00
Kohlensaures Gas — —	14, 00
Reines Wasserstoffgas —	3, 55
Stickstoffgas — — —	71, 45
	100, 00

Selten findet man Gase in dem Magen des Hundes.

Man kann daher nicht mit dem Herrn Professor *Chaussier* annehmen, daſs wir mit einem jeden Schlucke eine Luftblase verschlucken, welche mit dem Speisebissen in den Magen gedrückt wird. Wenn dieses statt fände, so müſste man nach der Mahlzeit in diesem Organe eine bedeutende Menge Luft finden, aber wir haben so eben das Gegentheil gesehen.

E. Nie häuft sich eine grosse Menge Chymus in der Pförtnerhälfte an, die gröſste Menge, welche ich gesehen habe, nahm ohngefähr den Raum von zwey bis drey Unzen Wasser ein. Die Zusammenziehung des Magens scheint einen Einfluſs auf die Bildung des Chymus zu haben, folgendes habe ich in dieser Hinsicht bemerkt: Der Anfang des Zwölffingerdarms zieht sich zusammen, nachdem er einige Zeit in Ruhe gewesen ist, der Pförtner und

die Pförtnerhälfte thun dasselbe, diese Bewegung drückt den Chymus in die Milzhälfte zurück; aber darauf erfolgt die Bewegung in umgekehrter Richtung, das heifst, nachdem sich die Pförtnerhälfte erweitert und dem Chymus verstattet hat, von neuem in sie hineinzudringen, zieht sie sich von der linken zur rechten zusammen und leitet den Chymus nach dem Zwölffingerdarme hin, dieser dringt auch sogleich durch den Pförtner hindurch und gelangt in den Darm. Diese Erscheinung wiederholt sich eine gewisse Anzahl mal, sodann hört sie auf, um sich nach einer gewissen Zeit von neuem zu zeigen. Wenn der Magen viele Speisen enthält, so ist diese Bewegung auf die Gegend beschränkt, welche dem Pförtner zunächst liegt, aber in dem Verhältnifs, wie er sich ausleert, breitet sich die Bewegung weiter aus und sie zeigt sich selbst in der Milzhälfte, wenn der Magen fast ganz leer ist. Im Allgemeinen wird sie deutlicher gegen das Ende der Chymification; zu dieser Zeit sind sich manche Personen ihrer deutlich bewufst.

Man hat den Pförtner eine sehr wichtige Rolle bey dem Uebergange des Chymus aus dem Magen in den Darm spielen lassen; er beurtheilt, sagt man, den Grad der Chymification der Speisen, er öffnet sich für die, welche die erforderlichen Eigenschaften besitzen, schliefst sich für die, welche sie nicht besitzen; da man jedoch täglich bemerkt, dafs nicht verdaute und selbst unverdauliche Substanzen, wie Kirschkerne, leicht durch ihn hindurch dringen, so fügt man hinzu, dafs er sich an eine nicht chymificirte Substanz, welche sich ihm

zu wiederholten Malen darbietet, gewöhnt und ihr endlich den Durchgang verstattet. Diese gewissermaſsen durch die Bedeutung des Wortes *Pförtner* (pylore) bestätigten Betrachtungen, können dem Geiste gefallen, sind aber ganz hypothetisch.

F. Nicht alle Substanzen werden mit derselben Schnelligkeit in Chymus verwandelt.

Im Allgemeinen wiederstehen die fetten Substanzen, die Sehnen, Knorpel, das geronnene Eyweiſs, die schleimigen und zuckerhaltigen Vegetabilien der Wirkung des Magens mehr, als wie die Caseum, Faserstoff, Leim enthaltenden Körper. Einige Substanzen scheinen ihr sogar zu wiederstehen, dahin gehören die Knochen, die Epidermis der Früchte, ihre Kerne, die ganzen Körner u. s. w.

Bey der Bestimmung der Verdaulichkeit der Speisen, muſs man die Gröſse der verschlungenen Theile berücksichtigen. Ich habe oft bemerkt, daſs die dicksten Stücke, von welcher Beschaffenheit sie auch seyn mochten, bis zuletzt im Magen blieben, dagegen hält sich eine selbst nicht verdauliche Substanz, wenn sie nur sehr klein ist, wie die Kerne der Weintrauben, nicht in dem Magen auf und sie geht schnell mit dem Chymus in den Darmcanal über.

Die Bildung des Chymus ist in Hinsicht der Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit welcher sie erfolgt, fast bey einem jeden Individuum verschieden.

Aus dem Gesagten geht hervor, daſs man, um die zur Chymification aller in dem Magen enthal-

tenen Speisen erforderliche Zeit zu bestimmen, ihre Menge, ihre chemische Beschaffenheit, die Art, wie sie gekauet worden sind, und die individuelle Anlage in Anschlag bringen müsse. Indessen ist es selten, dafs vier bis fünf Stunden nach einer gewöhnlichen Mahlzeit die Umänderung der ganzen Masse der Speisen in Chymus nicht erfolgt seyn sollte.

Die Beschaffenheit der chemischen Veränderungen, welche die Speisen in dem Magen erleiden, ist unbekannt. Zu verschiedenen Zeiten hat man allerdings mehr oder weniger wahrscheinliche Erklärungen versucht. Alte Philosophen sagten, dafs die Nahrungsmittel in dem Magen *faulten*; Hippocrates schrieb die Verdauung dem *Kochen* zu; *Galen* schrieb dem Magen *anziehende*, *zurückhaltende*, *kochende*, und *austreibende* Kräfte zu, und mit Hülfe derselben glaubte er die Verdauung zu erklären. Die Lehre des Galen hat in den Schulen bis in die Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts geherrscht, wo sie von den der Gährung zugethanen Chemikern angegriffen und gestürzt wurde; sie nahmen in dem Magen ein Aufbrausen, eine eigenthümliche Gährung an, durch welche die Nahrungsmittel macerirt, aufgelöst, niedergeschlagen u. s. w. wurden. Dieses System blieb nicht lange in der Mode, es wurde durch viel weniger vernünftige Ideen ersetzt. Man nahm an, dafs die Verdauung nichts, als wie eine *Zerreibung*, Zerdrückung sey, welche durch die Zusammenziehung des Magens vollbracht werde, man nahm eine unzähliche Menge kleiner Würmer an, welche die Speisen angriffen

und zertheilten; Boerhaave glaubte die Wahrheit zu treffen, indem er die verschiedenen Meinungen, welche vor ihm geherrscht hatten, vereinigte; Haller entfernte sich von den Ideeen seines Lehrers, er betrachtete die Verdauung als wie eine einfache Maceration; er wufste, dafs vegetabilische und thierische Substanzen, welche man in Wasser legt, sich bald mit einer weichen, gleichmäfsigen Lage bedecken, er glaubte, dafs die Nahrungsmittel ähnliche Erscheinungen erlitten, indem sie in dem Speichel und in der von dem Magen abgesonderten Flüssigkeit macerirten.

Wenn man auf diese Systeme die strenge Logik, welche von jetzt an in der Physiologie herrschen mufs, anwendet, so kann man in denselben nichts finden, als wie eine Folge des Bedürfnisses, welches der Mensch hat, seiner Einbildungskraft zu genügen, und sich über Gegenstände, welche ihm unbekannt sind, zu täuschen. War man denn wirklich um vieles weiter gekommen, als man gesagt hatte, die Verdauung sey eine Kochung, eine Gährung, eine Maceration? Nein, denn man verband keine bestimmten Begriffe mit diesen Worten.

Nicht diesen Weg befolgten Reaumur und Spallanzani bey ihren Untersuchungen. Sie machten Versuche an Thieren und zeigten die Unrichtigkeit der alten Systeme, sie zeigten, dafs in hohlen metallischen Kugeln, welche kleine Oefnungen hatten, die Nahrungsmittel eben so gut verdaut wurden, als wenn sie sich in der Höle des Magens frey befanden. Sie bewiesen, dafs der Magen eine eigen-

thümliche Flüssigkeit enthalte, welche sie *Magensaft* nannten, und dafs diese Flüssigkeit das Hauptwerkzeug der Verdauung sey, aber sie übertrieben die Eigenschaften desselben und sie täuschten sich, wenn sie glaubten die Verdauung erklärt zu haben, indem sie sie als eine *Auflösung* betrachteten, denn da sie die Auflösung nicht erklärten, so erklärten sie die Umänderung der Speisen im Magen um nichts mehr.

Anstatt uns bey der Auseinandersetzung und Widerlegung dieser verschiedenen Hypothesen, welche man übrigens in allen Werken findet, aufzuhalten, wollen wir über die Erscheinung der Bildung des Chymus folgende Bemerkungen machen:

Man mufs bey der Bildung des Chymus berücksichtigen, 1) die Verhältnisse, in denen sich die in dem Magen enthaltenen Speisen befinden, 2) die chemische Beschaffenheit dieser Substanzen.

Die Verhältnisse unter denen sich die Speisen während der ganzen Dauer ihres Aufenthaltes in dem Magen befinden und die zu bemerken sind, sind wenig zahlreich. 1) Sie erleiden einen mehr oder weniger starken Druck theils von Seiten der Wände des Unterleibes, theils von denen des Magens. 2) Sie werden im Ganzen durch die Bewegungen des Athemholens bewegt. 3) Sie sind einer Temperatur von 30° bis 32° Reaumur ausgesetzt. 4) Sie sind der Einwirkung des Speichels, des Mund- und Speiseröhren-Schleimes, der von der Schleimhaut des Magens abgesonderten Flüssigkeit ausgesezt.

Man wird sich erinnern, dafs diese Flüssigkeit etwas zähe ist, dafs sie sehr viel Wasser, Mucus, Natrum- und Ammonium-Salze und Milchsäure (nach Berzelius) enthält.

Was die Beschaffenheit der Speisen anbetrifft, so haben wir schon gesehen, wie verschieden sie ist, weil alle nähern thierischen und vegetabilischen Bestandtheile unter verschiedenen Gestalten und Verhältnissen in den Magen gebracht werden und vortheilhaft zur Bildung des Chymus dienen können.

Können wir uns jetzt, indem wir die Beschaffenheit der Speisen und die Verhältnisse, in denen sie sich in dem Magen befinden, berücksichtigen, die bekannten Erscheinungen der Bildung des Chymus erklären?

Die Temperatur von dreyfsig bis zwey und dreyfsig Graden, der Druck und die Bewegung, welche die Speisen erleiden, können nicht als Hauptursachen ihrer Umänderung in Chymus betrachtet werden, es ist nur wahrscheinlieh, dafs sie dazu beytragen, es bleiben die Wirkung des Speichels und der von dem Magen abgesonderten Flüssigkeit übrig, aber nach den bekannten Bestandtheilen des Speichels ist es nicht leicht möglich, dafs er die Speisen angreife und ihre Beschaffenheit umändere, höchstens kann er dazu dienen, sie zu zertheilen, zu durchdringen, so dafs er ihre Molekule von einander entfernt, wir müssen also bey der von der innern Haut des Magens abgesonderten Flüssigkeit stehen bleiben. Es scheint ausgemacht, dafs es

diese Flüssigkeit ist, welche die Nahrungsmittel, indem sie chemisch auf sie wirkt, von der Oberfläche nach dem Mittelpuncte hin auflöst.

Um einen handgreiflichen Beweifs davon zu geben, hat man *künstliche Verdauungen*, wie man sie seit Reaumur und Spallanzani in der Physiologie nennt, mit der in Rede stehenden Flüssigkeit versucht, das heifst, nachdem man die Speisen gekaut hat vermischt man sie mit Magensaft und setzt sie dann in einer Röhre oder in irgend einem andern Gefäfse einer der des Magens gleichen Temperatur aus. Spallanzani hat behauptet, diese Verdauungen glückten und die Speisen würden in Chymus verwandelt; aber nach den letzten Versuchen des Herrn von *Montègre* scheint es ausgemacht, dafs dem nicht also ist, und dafs im Gegentheil die angewandten Substanzen keine der der Chymification ähnliche Veränderung erleiden, dieses stimmt mit einigen von Reaumur angestellten Versuchen überein.

Aber daraus, dafs der Magensaft Speisen, mit denen er in einer Röhre eingeschlossen ist, nicht auflöst, mufs man nicht, wie Einige, schliefsen, dafs dieselbe Flüssigkeit die Speisen, wenn sie in den Magen gebracht worden sind, gar nicht aufzulösen vermöchte, denn in der That die Umstände sind himmelweit von einander verschieden, in dem Magen ist die Temperatur gleichmäfsig, die Speisen werden gedrückt und geschüttelt, der Speichel und der Magensaft erneuern sich fortwährend, in dem Mafse wie der Chymus gebildet ist, wird er wegge-

führt und in den Zwölffingerdarm gestofsen. Nichts von diesem allen findet in der Röhre oder in dem Gefäfse, welches die mit Magensaft vermischten Speisen enthält, statt; folglich beweifst das Nichtgelingen der künstlichen Verdauungen nichts in Hinsicht der Erklärung der Bildung des Chymus.

Aber wie kann dieselbe Flüssigkeit auf ähnliche Art auf die grosse Anzahl vegetabilischer und animalischer Nahrungsmittel wirken? Die Säure, welche dieselbe karakterisirt und die im Stande ist, manche Nahrungsmittel, wie das Eyweifs zum Beyspiel, aufzulösen, wird nicht zur Auflösung einer fetten Substanz passen.

Hierauf kann man antworten, dafs nichts beweifst, dafs der Magensaft immer von einerley Beschaffenheit sey, die kleine Anzahl von Analysen, welche man von demselben gemacht hat, beweifst im Gegentheil, dafs er bedeutende Verschiedenheiten in seinen Eigenschaften zeige. Es ist möglich, dafs die Berührung der Schleimhaut des Magens von verschiedenen Nahrungsmitteln einen Einflufs auf seine Bestandtheile hat; wenigstens weifs man gewifs, dafs er in den verschiedenen Thieren Verschiedenheiten zeigt. Der des Menschen zum Beyspiel vermag die Substanz der Knochen nicht anzugreifen, aber jedermann weifs, dafs der Hund dieselben vollkommen verdaut. [15]

15 Doch sey man vorsichtig in der Annahme der Verschiedenheiten der thierischen Flüssigkeiten. Je mehr sich die Wissenschaft des

Im Allgemeinen verhindert der Procefs, durch welchen sich der Chymus bildet, die gegenseitige Einwirkung der verschiedenen Bestandtheile der Nahrungsmittel auf einander; aber dieses findet nur bey *guten* Verdauungen statt, bey *schlechten* scheint die Gährung und selbst die Fäulnifs statt finden zu können; Man kann dieses aus der grossen Menge geruchloser Gase, welche sich in manchen Fällen bilden, und aus dem Schwefelwasserstoffgase, welches sich in andern entbindet, schliefsen.

Seit langer Zeit betrachtet man die Nerven des achten Paares als bestimmt den Procefs der Chymification zu leiten; in der That, wenn man diese Nerven am Halse unterbindet oder durchschneidet, so erleiden die in den Magen gebrachten Substanzen keine Veränderung. Aber die Folge, welche man aus dieser Thatsache ableitet, scheint mir nicht strenge beweisend. Sollte man nicht die Wirkung der Verletzung des Athemholens auf die Thätigkeit des Magens mit dem unmittelbaren Einflusse der Durchschneidung der Nerven des achten Paares auf dieses Organ verwechselt haben? Ich bin geneigt dieses zu glauben, denn wenn man, wie ich dieses mehrmals gethan habe, die beyden Nerven des achten Paares in der Brust, unterhalb der Zweige, welche zu den Lungen gehen, durchschneidet, so werden die sodann in den Magen ge-

chemischen Analyse vervollkommnet, um desto mehr sehen wir dafs die Zusammensetzung der animalischen und vegetabilischen Substanzen viel constanter ist, als man anfangs geglaubt hatte.

brachten Nahrungsmittel in demselben in Chymus verwandelt und liefern sodann einen reichlichen Chylus.

Einige vermuthen, daſs wohl die Electrizität Antheil an der Bildung des Chymus haben könnte, und daſs die Nerven, von denen wir eben sprechen, die Leiter derselben seyn könnten, keine Thatsache rechtfertigt diese Conjectur. Ein wahrscheinlicherer Nutzen der Nerven des achten Paares ist der, eine genaue Verbindung zwischen dem Magen und dem Gehirne zu bewirken, zu erkennen zu geben, wenn schädliche Substanzen in den Magen gelangt sind, und ob sie von solcher Beschaffenheit sind, daſs sie verdaut werden können.

Bey einem starken Menschen erfolgt das Geschäft der Chymus-Bereitung ohne sein Bewuſstseyn, er bemerkt nur, daſs das Gefühl der Vollheit und der Beschwerde des Athemholens, welches von der Ausdehnung des Magens hervorgebracht wird, allmählig verschwindet; häufig aber, besonders bey Personen der höhern Stände von zartem Körperbau, ist die Verdauung mit einer Schwächung in der Verrichtung der Sinne, einer allgemeinen Kälte, gelindem Frösteln begleitet, die Verstandeskraft selbst ist vermindert und scheint stumpf zu werden, es ist Neigung zum Schlaf vorhanden: man sagt dann, daſs sich die Lebenskräfte auf das in Thätigkeit begriffene Organ concentriren und daſs sie auf einige Zeit die übrigen Organe verlassen. Zu diesen allgemeinen Erscheinungen kommen noch: die Bildung von Gasen, welche durch den Mund

entweichen, ein Gefühl von Schwere, Wärme, Schwindel, zuweilen von Brennen, welchem ein ähnliches Gefühl längs der Speiseröhre folgt u. s. w. Diese Erscheinungen werden vorzüglich gegen das Ende der Chymification wahrgenommen. Doch scheinen diese schweren Verdauungen eben nicht weniger vortheilhaft für den Körper (profitable), als wie andre.

Verrichtung des dünnen Darmes.

Der dünne Darm ist der längste Theil des Verdauungscanales, er vermittelt eine Verbindung zwischen dem Magen und dem dicken Darme; keiner grossen Erweiterung fähig ist er eine grosse Anzahl mal nach sich selbst gewunden und hat eine viel grössere Länge, als wie der Weg, den er durchlaufen muſs. Er ist an der Rückenwirbelsäule durch eine Falte des Bauchfells befestigt, welche seinen Bewegungen nachgiebt, ob sie ihnen gleich gewisse Grenzen setzt; seine Längs- und Kreisfasern sind nicht von einander entfernt, wie am Magen; seine Schleimhaut, welche sehr viele Flocken und eine ziemliche Menge von Schleimbälgen enthält, bildet unregelmäſsig kreisförmige Falten, deren Anzahl um so grösser ist, je näher am Pförtner man den Darm untersucht; diese Falten führen den Namen *valvulae conniventes.*

Der dünne Darm erhält viele Blutgefäſse; seine Nerven entspringen aus den Knoten des grossen sympathischen Nerven. Auf seiner innern Fläche öffnen sich die zahlreichen Mündungen der Chylus führenden Gefäſse.

Man hat dieses Eingeweide in drey Theile getheilt und sie durch die Namen *Zwölffingerdarm* (duodenum), *Leerdarm* (jejunum) und *Hüftdarm* (ileum) unterschieden, aber diese Eintheilung ist in der Physiologie von wenig Nutzen.

So wie die Schleimhaut des Magens, sondert auch die des dünnen Darmes einen reichlichen Schleim ab, ich glaube nicht, daſs er jemals analysirt worden ist, er schien mir klebrig, zähe, von salzigtem Geschmacke, das Lackmuſspappier stark röthend, alles Eigenschaften, welche wir schon an der im Magen abgesonderten Flüssigkeit bemerkt haben. Haller gab dieser Flüssigkeit den Namen Darmschleim, er schätzte die Menge desjenigen, welcher sich in vier und zwanzig Stunden bildet, auf acht Pfund.

Nicht weit von dem Magenende des Eingeweides, von welchem wir sprechen, bemerkt man die gemeinschaftliche Mündung der Gallengänge und des Ausführungsganges der Bauchspeicheldrüse, durch welchen die von der Leber und der Bauchspeicheldrüse abgesonderten Flüssigkeiten in die Höle dieses Eingeweides flieſsen. [16]

Wenn die Bildung des Chymus noch ein Geheimniſs ist, so ist die Natur der Erscheinungen, welche in dem dünnen Darme vorgehen nicht weniger unbekannt. Wir befolgen auch hier unsre ge-

16 M. s. den Abschnitt: Absonderung der Galle und Absonderung der Flüssigkeit der Bauchspeicheldrüse.

wöhnliche Methode, das heifst, wir beschränken uns darauf, zu beschreiben, was uns die Beobachtung kennen gelehrt hat.

Zuerst werden wir von der Einführung des Chymus und seinem Laufe in dem dünnen Darme sprechen, und sodann die Veränderungen, welche er daselbst erleidet, abhandeln.

Anhäufung und Lauf des Chymus in dem dünnen Darme.

Ich habe mehrmals Gelegenheit gehabt in Hunden den Chymus aus dem Magen in den Zwölffingerdarm übergehen zu sehen; folgendes sind die Erscheinungen, welche ich beobachtet habe: Nach kürzern oder längern Zwischenzeiten, sieht man ohngefähr in der Mitte des Zwölffingerdarms eine Zusammenziehung beginnen, diese Bewegung setzt sich schnell nach dem Pförtner hin fort, dieser Ring zieht sich, so wie die Pförtnerhälfte des Magens selbst, zusammen, durch diese Bewegung werden die in dem Zwölffingerdarme enthaltenen Substanzen nach dem Pförtner hin gestofsen, wo sie durch die Klappe aufgehalten werden, und diejenigen, welche sich in der Pförtnerhälfte befinden, werden in die Milzhälfte zurückgestofsen; aber diese Bewegung, welche von dem Darmcanale nach dem Magen hin gerichtet ist, wird bald durch eine entgegengesetzte ersetzt, das heifst eine solche die von dem Magen nach dem Zwölffingerdarme hingerichtet ist und deren Resultat es ist, eine geringere oder grössere Menge Chymus durch den Pförtner gelangen zu lassen.

Diese Beobachtung führt, wie es mir scheint, darauf hin, zu glauben, daſs die Klappe des Pförtners eben so wohl dazu dient, die im dünnen Darme enthaltenen Substanzen zu verhindern, in den Magen zurückzuflieſsen, als wie den Chymus und die Speisen in der Höle dieses Organes zurückzuhalten.

Die beschriebene Bewegung wiederholt sich gewöhnlich mehrmals nach einander mit verschiedener Geschwindigkeit, Stärke der Zusammenziehung u. s. w., sodann läſst sie nach, um nach Verlauf von einiger Zeit von neuen zu erscheinen. Sie ist wenig merkbar in den ersten Augenblicken der Bildung des Chymus, nur das Ende der Pförtnerhälfte nimmt daran Theil. Sie nimmt allmählig zu; so wie sich der Magen ausleert, und gegen das Ende der Chymification habe ich mehrmals den ganzen Magen daran Theil nehmen sehen; ich habe mich überzeugt, daſs sie durch die Durchschneidung der Nerven des achten Paares nicht aufgehoben wird.

Der Uebergang des Chymus in den dünnen Darm ist also nicht anhaltend; so wie er sich wiederholt häuft sich der Chymus in dem Anfange des Darmes an, er dehnt die Wände desselben etwas aus, und dringt in die Zwischenräume der Klappen ein; seine Gegenwart reizt das Organ bald zur Zusammenziehung und hierdurch gelangt ein Theil weiter vor in den Darm, der übrige bleibt an der Haut desselben hängen und nimmt sodann dieselbe Richtung. Dieselbe Erscheinung setzt sich bis zu dem dicken Darme

fort,

fort, da aber der Zwölffingerdarm neue Theile von Chymus erhält, so kömmt ein Zeitpunct, wo der dünne Darm seiner ganzen Länge nach von dieser Substanz angefüllt ist; man bemerkt nur, daſs sie viel weniger reichlich in der Nähe des Blinddarms, als wie an dem Pförtnerende ist.

Die Bewegung, welche den Lauf des Chymus durch den dünnen Darm veranlaſst, hat die gröſste Aehnlichkeit mit der des Pförtners, sie ist unregelmäſsig, kehrt in verschiedenen Zwischenräumen zurück, erfolgt bald nach der einen, bald nach der andern Richtung, zeigt sich oft an mehrern Stellen zu gleicher Zeit. Sie ist immer mehr oder weniger langsam. Sie veranlaſst Veränderungen in der Lage der Darmwindungen. Sie ist dem Einflusse des Willens gänzlich entzogen.

Man würde einen falschen Begriff von derselben bekommen, wenn man sich darauf beschränkte, den dünnen Darm in einem eben verstorbenen Thiere zu untersuchen, denn er äussert dann eine viel grössere Thätigkeit, als wie während des Lebens. Doch scheint sie bey den *schlechten Verdauungen* eine Schnelligkeit und Stärke zu erlangen, wie sie gewöhnlich nicht besitzt.

Auf welche Art diese Bewegung auch geschehen mag, der Lauf des Chymus im dünnen Darme scheint sehr langsam zu seyn; die zahlreichen Falten, welche man daselbst bemerkt, die Menge von Rauheiten, mit denen die Schleimhaut besetzt ist, die vielfachen Krümmungen des Canales, alles die-

ses sind Umstände, welche seinen Lauf langsamer machen müssen, welche aber auch seine Vermischung mit den im Darme enthaltenen Flüssigkeiten und die Bildung des Chylus, welche das Resultat derselben ist, begünstigen müssen.

Veränderungen, welche der Chymus in dem dünnen Darme erleidet.

Nur erst in der Gegend der Mündung des Gallen- und Bauchspeicheldrüsen-Ganges fängt der Chymus an seine Eigenschaften zu ändern; Bis dahin hatte er seine Farbe, seine halbflüssige Consistenz, seinen sauern Geruch, seinen säuerlichen Geschmack behalten, aber indem er sich mit der Galle und dem Bauchspeicheldrüsen-Safte vermischt nimmt er neue Eigenschaften an, seine Farbe wird gelblich, sein Geschmack bitter und sein sauerer Geruch nimmt sehr ab; wenn er von animalischen oder vegetabilischen Substanzen, welche Fett enthielten, herrührt, so sieht man sich hier und da auf seiner Oberfläche unregelmäfsige, zuweilen platte, zuweilen rundliche Fäden bilden, welche sich an die Oberfläche der Falten anhängen und roher Chylus (chyle brut) zu seyn scheinen; Diese Substanz sieht man nicht, wenn der Chymus von Speisen herrührt, welche kein Fett enthielten, eine mehr oder weniger dicke, grauliche Lage hängt an der Schleimhaut und scheint die Elemente des Chylus zu enthalten.

Dieselben Erscheinungen sieht man in den zwey oberen Drittheilen des dünnen Darmes, aber

in dem unteren Drittheil wird der Chymus consistenter, seine gelbe Farbe wird dunkler, zuweilen geht sie sogar in eine grünlich-braune Farbe über, welche durch die Wände des Darmcanals hindurchscheint und dem Hüftdarme ein vom Zwölffingerdarme und Leerdarme verschiedenes Ansehen giebt. Untersucht man ihn in der Nähe des Blinddarmes, so bemerkt man keine oder nur sehr wenige weifsliche Streifen von Chylus, er scheint an dieser Stelle nur der Rückstand von der Masse, welche zur Bildung des Chylus gedient hat, zu seyn.

Nach dem, was weiter oben über die Verschiedenheiten, welche der Chymus zeigt, gesagt worden, wird man sich zum voraus denken können, dafs die Veränderungen, welche er in dem dünnen Darme erleidet, nach seinen Eigenschaften verschieden seyn müssen; wirklich sind auch die Erscheinungen der Verdauung im dünnen Darme nach der Beschaffenheit der Nahrungsmittel Veränderungen unterworfen. [17]

Doch behält er in demselben seine sauere Eigenschaften und wenn er Theile von Speisen oder andern Körpern enthält, welche der Wirkung des Magens widerstanden haben, so gehen diese durch den dünnen Darm hindurch ohne daselbst eine Veränderung zu erleiden. Dieselben Erscheinungen zeigen sich, wenn man von denselben Substanzen

17 Ich habe über diesen Gegenstand viele Versuche gemacht, es würde aber von wenig Nutzen gewesen seyn, das Specielle derselben in einem Elementarwerke mitzutheilen.

Gebrauch gemacht hat. Ich habe neuerlichst Gelegenheit gehabt, mich hiervon in den Leichnamen zweyer Hingerichteter zu überzeugen, welche zwey Stunden vor dem Tode ein gemeinschaftliches Mahl gehalten und von denselben Speisen ohngefähr in gleicher Menge genossen hatten, die in dem Magen enthaltenen Substanzen, der Chymus in der Pförtnerhälfte und in dem dünnen Darme haben mir in Hinsicht ihrer Consistenz, Farbe, Geschmack, Geruch u. s. w. ganz gleich geschienen.

Es ist selten, dafs man während der Bildung des Chylus keine Gase in dem dünnen Darme findet. Herr Jurine aus Genf ist der erste, welcher sie genauer untersucht und ihre Beschaffenheit angegeben hat, aber zu der Zeit, wo dieser unterichtete Arzt schrieb, waren die eudiometrischen Untersuchungen noch nicht zu der Vollkommenheit gediehen, wie gegenwärtig; ich glaubte daher neue Untersuchungen über diesen interessanten Gegenstand anstellen zu müssen, Herr Chevreuil hat auch hier die Güte gehabt, sich zu dieser Arbeit mit mir zu vereinigen. Unsre Versuche sind an den kurz nach dem Tode geöfneten Leichnamen von Hingerichteten gemacht worden, welche, jung und stark, die günstigsten Bedingungen zu dergleichen Untersuchungen darboten.

In einem vier und zwanzig Jahre alten Menschen, welcher zwey Stunden vor seiner Hinrichtung Käse und Brot gegessen und Wasser und Wein getrunken hatte, haben wir im dünnen Darme gefunden:

Sauerstoffgas	— — — —	0, 00
Kohlensaures Gas	— — —	24, 39
Reines Wasserstoffgas	— —	55, 53
Stickstoffgas	— — — —	20, 08
		100, 00

In einem zweyten drey und zwanzig Jahre alten Subjecte, welcher dieselben Nahrungsmittel zu derselben Stunde gegessen hatte, und dessen Hinrichtung zu gleicher Zeit statt fand, haben wir gefunden:

Sauerstoffgas	— — — —	0, 00
Kohlensaures Gas	— — —	40, 00
Reines Wasserstoffgas	— —	51, 15
Stickstoffgas	— — — —	8, 85
		100, 00

Bey einem dritten Versuche, welcher an einem jungen Menschen von acht und zwanzig Jahren angestellt wurde, welcher vier Stunden vor seiner Hinrichtung Brot, Rindfleisch und Linsen gegessen und rothen Wein getrunken hatte, haben wir in demselben Eingeweide gefunden:

Sauerstoffgas	— — — —	0, 00
Kohlensaures Gas	— — —	25, 00
Reines Wasserstoffgas	— —	8, 40
Stickstoffgas	— — — —	66, 60
		100, 00

Nie haben wir ein andres Gas im dünnen Darme bemerkt.

Diese Gase könnten einen verschiedenen Ursprung haben. Es wäre möglich, daſs sie aus dem Magen kämen mit dem Chymus, oder daſs sie von der Schleimhaut der Därme abgesondert würden; sie könnten durch die gegenseitige Einwirkung der in dem Darme enthaltenen Substanzen entstehen; vielleicht entstehen sie aus allen drey Quellen zugleich.

Indessen der Magen enthält Sauerstoffgas und sehr wenig Wasserstoffgas, während ich fast immer viel Wasserstoffgas und nie Sauerstoffgas in dem dünnen Darme fand. Die tägliche Erfahrung lehrt übrigens, daſs, wenn der Magen auch noch so wenig Luft enthält, diese gegen das Ende der Chymification durch den Mund ausgeleert wird, wahrscheinlich, weil sie zu dieser Zeit am leichtesten in die Speiseröhre gelangen kann.

Die Wahrscheinlichkeit der Bildung der Gase durch die Absonderung der Schleimhaut wäre höchstens für das kohlensaure Gas zulässig, welches auf diese Art bey dem Athemholen gebildet zu werden scheint.

Was die gegenseitige Einwirkung der in dem Darmcanale eingeschlossenen Substanzen anbetrifft, so will ich anführen, daſs ich mehrmals gesehen habe, daſs der Chymus ziemlich schnell Gasblasen entweichen lieſs. Diese Erscheinung fand von der Mündung des gemeinschaftlichen Gallenganges bis zum Anfange des Hüftdarmes hin statt, in diesem letzteren Eingeweide ſah' man keine Spur davon, eben so wenig in dem oberen Theile des Zwölffin-

gerdarms oder in dem Magen. Ich habe diese Beobachtung von neuen in dem Leichname eines Hingerichteten, vier Stunden nach dem Tode gemacht, er zeigte keine Spur der Fäulniſs.

Die Art der Umänderung, welche der Chymus in dem dünnen Darme erleidet, ist unbekannt; man sieht wohl daſs sie von der Wirkung der Galle, des pancreatischen Saftes und der von der Schleimhaut abgesonderten Flüssigkeit auf den Chymus herrührt. Aber welches ist das Verhältniſs der Verwandschaften in dieser wahrhaft chemischen Operation und warum schlägt sich der Chylus an der Oberfläche der Darmfalten nieder, während der Rest in dem Darmcanale bleibt, um endlich ausgestoſsen zu werden? Dieses ist gänzlich unbekannt.

Ueber die Zeit, welche zur gänzlichen Umänderung des Chymus erforderlich ist, ist man etwas besser unterrichtet; diese Erscheinung erfolgt nicht sehr schnell, in Thieren findet man oft drey bis vier Stunden nach dem Genusse der Speisen noch keinen Chylus gebildet.

Aus dem eben Erwähnten sieht man, daſs der Chymus in dem dünnen Darme in zwey Theile geschieden wird, der eine, welcher sich an die Wände anhängt und welcher der noch unreine Chylus ist, der andre, der wahre Rückstand, welcher bestimmt ist, in den dicken Darm getrieben und sofort ausgeworfen zu werden.

So erfolgt die wichtigste Erscheinung der Verdauung, die Bildung des Chylus; diejenigen, deren

Untersuchung uns noch übrig ist, sind nur die Vollendung dieser Erscheinung.

Verrichtung des dicken Darmes.

Der dicke Darm hat eine bedeutende Ausdehnung, er bildet eine bedeutende Windung, ehe er aus der rechten Darmbeingrube, wo er anfängt, bis zum After, wo er sich endigt, gelangt.

Man theilt ihn in *den Blinddarm*, *den Grimmdarm* und *den Mastdarm*. Der Blinddarm liegt in der rechten regio iliaca, das Ende des dünnen Darmes mündet in ihn ein. Den Grimmdarm theilt man in einen *aufsteigenden Theil*, welcher sich vom Blinddarme bis in die rechte regio hypochondriaca erstreckt, in einen *Queertheil*, welcher horizontal vom rechten hypochondrio nach dem linken herübergeht, und in einen *absteigenden Theil*, welcher bis in die Aushölung des Beckens herabgeht. Der Mastdarm ist sehr kurz, er fängt da an, wo der Grimmdarm aufhört und endigt sich indem er den After bildet.

In diesem Laufe wird der dicke Darm durch Falten des Bauchfelles befestigt, welche so beschaffen sind, daſs sie die Veränderungen seines Umfanges leicht gestatten. Seine Muskel-Lage hat eine ganz eigenthümliche Beschaffenheit. Die Längsfasern bilden drey schmale Bündel, welche, wenn der Darm ausgedehnt ist, sehr weit von einander entfernt sind. Auch seine Kreisfasern bilden Bündel, welche viel zahlreicher aber eben so von einander

entfernt sind. Hieraus folgt, dafs der Darm an vielen Stellen nur aus Bauchfell und Schleimhaut gebildet wird; diese Stellen bilden gewöhnliche besondere Hölen, in welchen sich die Excremente anhäufen. Der Mastdarm allein hat diese Beschaffenheit nicht, die Muskellage ist an ihm sehr dick, gleichmäfsig ausgebreitet und scheint eine kräftigere Zusammenziehbarkeit zu besitzen.

Die Schleimhaut des dicken Darmes ist nicht mit Zotten bedeckt, wie diejenige des dünnen Darmes und des Magens, sie ist im Gegentheil glatt; ihre Farbe ist blafsroth, man bemerkt an ihr nur eine kleine Anzahl von Schleimbälgen. An der Stelle ihrer Verbindung mit dem dünnen Darme befindet sich im Blinddarme eine Klappe, welche offenbar so beschaffen ist, dafs sie den Substanzen den Uebergang in dieses Eingeweide verstattet, sich aber ihrer Rückkehr in den dünnen Darm widersetzt. Viel weniger Arterien und Venen begeben sich zum dicken, als wie zum dünnen Darme, dasselbe findet in Hinsicht der Nerven und Lymphgefäfse statt.

Anhäufung und Lauf des Kothes im dicken Darme.

Die Zusammenziehung des unteren Stückes des Hüftdarmes ist es, welche die Substanzen, die es enthält, zwingt in den Blinddarm zu treten. Diese sehr unregelmäfsige Bewegung wiederholt sich in langen Zwischenräumen, selten bemerkt man sie in lebenden Thieren, häufiger sieht man sie in frisch geschlachteten Thieren; sie fällt auf keine Weise mit der Bewegung des Pförtners zusammen.

In dem Maſse, wie sich diese Bewegung wiederholt, häuft sich die Masse, welche aus dem Hüftdarme kömmt, in dem Blinddarme an; sie kann nicht in den dünnen Darm zurückfließsen, denn die Grimmdarm-Klappe verhindert dieses, sie hat keinen andern Ausweg, als wie die Oeffnung, welche in den Grimmdarm führt. Ist sie einmal in den Blinddarm gelangt, so nimmt sie die Namen *Koth*, *faeces*, *Excremente* u. s. w. an.

Der Koth geht, nachdem er eine Zeitlang in dem Blinddarme verweilt hat, in den Grimmdarm über, dessen verschiedene Theile er nach und nach durchläuft, indem er bald eine aneinanderhängende, bald abgesonderte Massen, welche einen oder mehreren der Beutel, welche der Darm seiner ganzen Länge nach besitzt, ausfüllen, bildet.

Diese Fortbewegung, welche fast immer sehr langsam ist, erfolgt durch den Einfluſs der Muskelfasern und des Druckes, welchen der Darm als in dem Unterleibe enthaltenes Organ erleidet, sie wird durch die Schleim- und Drüsen-Absonderung der innern Haut begünstigt.

Ist der Koth in den Mastdarm gelangt, so häuft er sich daselbst an, dehnt die Wände desselben gleichmäſsig aus und bildet daselbst zuweilen eine Masse von mehrern Pfunden; weiter kann er nicht gehen, denn der After wird beständig von den beyden *Schlieſsmuskeln* (Sphincteres) verschlossen.

Die Consistenz des Kothes in dem dicken Darme ist sehr verschieden, doch ist sie in einem

gesunden Menschen immer grösser, als wie die der Substanz, welche aus dem dünnen Darme kömmt; gewöhnlich nimmt seine Consistenz zu, so wie er sich dem Mastdarme nähert, er erweicht sich aber daselbst indem er die Flüssigkeiten, welche die Schleimhaut absondert, einsaugt.

Veränderungen des Kothes in dem dicken Darme.

Ehe der Koth in den dicken Darm gelangt, hat er den den menschlichen Excrementen eigenthümlichen stinkenden Geruch noch nicht, er nimmt diesen Geruch an, wenn er auch nursehr kurze Zeit in demselben verweilt hat. Seine gelblichbraune Farbe wird auch dunkler, aber in Hinsicht der Consistenz, des Geruches, der Farbe u. s. w. finden zahlreiche Verschiedenheiten statt, welche von der Beschaffenheit der verdauten Nahrungsmittel, von der Art, wie die Chymification und die Chylification erfolgt ist, von der gewöhnlichen oder nur von der während der vorhergehenden Verdauungen statt findenden Beschaffenheit abhängen.

Man findet in den Excrementen alle diejenigen Substanzen wieder, welche durch die Wirkung des Magens nicht umgeändert wurden, daher sieht man daselbst oft Kirschkerne, Körner und andre vegetabilische Substanzen.

Mehrere berühmte Chemiker haben sich mit der Analyse der menschlichen Excremente beschäftigt; Herr Berzelius fand sie zusammengesetzt aus:

Wasser — — — — — — —	73,3
Thierische und vegetabilische Reste —	7,0
Galle — — — — — — — —	0,9
Eyweiſs — — — — — — —	0,9
Eigenthümliche Substanz — — — (Matière extractive particulière)	2,7
Aus umgeänderter Galle, Harz, thierischen Stoffen u. s. w. gebildete Substanz — — — — — — —	14,0
Salze — — — — — — — —	1,2
	100,0

Diese Analysen, welche in der Absicht das Geheimniſs der Verdauung aufzuklären unternommen wurden, können uns gegenwärtig nur wenig helfen; denn wenn sie diesen Nutzen haben sollten, so müſste man sie sehr vervielfältigen, die Beschaffenheit und die Menge der vorher genossenen Nahrungsmittel in Anschlag bringen, die individuelle Anlage berücksichtigen, anfangs nur Excremente von sehr einfachen Nahrungsmitteln untersuchen; aber eine Arbeit dieser Art setzt eine Vollkommenheit der Mittel zur Analyse voraus, zu welcher die thierische Chemie vielleicht noch nicht gelangt ist.

Es befinden sich auch Gase in dem dicken Darme, wenn er Koth enthält. Herr *Jurine* hat vor langer Zeit ihre Beschaffenheit bestimmt, aber er hat nur einen genügenden Versuch über diesen Gegenstand gemacht. In dem dicken Darme eines des Morgens in seinem Zimmer erfroren gefundenen und sogleich geöfneten Verrückten hat er das Vorhandenseyn von Stickstoffgas, kohlensauerm Gas,

gekohlten und geschwefelten Wasserstoffgas gefunden.

Ich habe mit Herrn *Chevreuil* die Gase, welche sich in dem dicken Darme der Hingerichteten, von denen ich in dem Abschnitte *von dem dünnen Darme* gesprochen habe, vorfanden, sorgfältig untersucht.

In dem Subjecte des ersten angeführten Versuches enthielt der dicke Darm in hundert Theilen Gas:

Sauerstoffgas — — — —	0, 00
Kohlensaures Gas — — —	43, 50
Gekohltes und einige Spuren geschwefeltes Wasserstoffgas	5, 47
Stickstoffgas — — — —	51, 03
	100, 00

Das Subject des zweyten Versuches enthielt in demselben Eingeweide:

Sauerstoffgas — — — —	0, 00
Kohlensaures Gas — — —	70, 00
Reines und gekohltes Wasserstoffgas — — — — —	11, 06
Stickstoffgas — — — —	18, 94
	100, 00

In dem Subjecte des dritten Versuches haben wir das Gas, welches sich im Blinddarme fand, und das im Mastdarme befindliche besonders untersucht. Wir fanden:

Im Blinddarme.

Sauerstoffgas — — — —	0, 00
Kohlensaures Gas — — —	12, 50
Reines Wasserstoffgas — —	7, 50
Gekohltes Wasserstoffgas —	12, 50
Stickstoffgas — — — —	67, 50
	100, 00

Im Mastdarme.

Sauerstoffgas — — — —	0, 00
Kohlensaures Gas — — —	42, 86
Gekohltes Wasserstoffgas —	11, 18
Stickstoffgas — — — —	45, 96
	100, 00

Einige Spuren von geschwefeltem Wasserstoffgas zeigten sich über dem Quecksilber, ehe das Gas analysirt wurde.

Diese Resultate, auf deren Richtigkeit man sich verlassen kann, weil kein Mittel Fehler zu vermeiden vernachlässigt worden ist, stimmen mit den schon vor langer Zeit von Herrn *Jurine* über die Beschaffenheit dieser Gase erhaltenen ziemlich überein, sie entkräften aber seinen Ausspruch rücksichtlich der Kohlensäure, deren Menge nach diesem Arzte vom Magen bis zum Mastdarme immer abnehmen sollte; Wir haben im Gegentheil so eben gesehen, daſs das Verhältniſs dieser Säure um so mehr zunimmt, je mehr man sich von dem Magen entfernt.

Dieselben Zweifel, welche wir über den Ursprung der in dem dünnen Darme enthaltenen Gase äusserten, müssen wir in Hinsicht derer im dicken Darme wiederholen. Kommen sie aus dem dünnen Darme? Werden sie von der Schleimhaut abgesondert? Bilden sie sich durch eine gegenseitige Einwirkung der Bestandtheile, aus denen die Excremente bestehen? Oder entstehen sie aus dieser dreyfachen Quelle? Es ist nicht leicht die Ungewifsheit, in der wir uns in dieser Hinsicht befinden, aufzuklären.

Doch wollen wir bemerken, dafs diese Gase von denen des dünnen Darmes verschieden sind; in den letzteren ist das reine Wasserstoffgas oft vorherrschend, während man in dem dicken Darme davon nichts, aber wohl gekohltes und geschwefeltes Wasserstoffgas findet. Ich habe übrigens mehrmals aus der Masse, welche der dicke Darm enthielt, eine reichliche Menge Gas unter der Gestalt einer unzähligen Menge kleiner Blasen herausströmen sehen.

Aus dem Angeführten kann man schliefsen, dafs die Wirkung des dicken Darmes bey der Bildung des Chylus von wenig Wichtigkeit ist. Dieses Organ erfüllt ziemlich die Functionen eines Reservoirs, wo der Rückstand der chemischen Verdauungs-Operation aufbewahrt wird, um sodann daraus ausgestofsen zu werden. Man sieht selbst, dafs die Verdauung vollständig geschehen könnte, wenn auch der dicke Darm gar keinen Antheil daran nähme. Die Natur zeigt dieses bey Individuen, welche einen künstlichen Anus haben, in welchen

das Blinddarmende des dünnen Darmes ausmündet, und durch welchen die Substanzen, welche zur Bildung des Chymus gedient haben, ausgestoſsen werden.

Ausleerung der Excremente.

Die Hauptwerkzeuge zur Ausleerung der Excremente sind das Zwerchfell und die Bauchmuskeln, der Grimmdarm und der Mastdarm tragen dazu bey, aber im Allgemeinen auf eine wenig wirksame Weise.

So lange die Excremente im dicken Darme nicht in grosser Menge, und besonders so lange sie nicht in dem Mastdarme angehäuft sind, ist man sich ihrer Gegenwart nicht bewuſst; sind sie aber in bedeutender Menge vorhanden und dehnen sie den Mastdarm aus, so hat man ein gewisses Gefühl von Vollheit und Unbequemlichkeit in dem ganzen Unterleibe; dieses Gefühl wird bald durch ein andres heftigeres ersetzt, welches uns von der Nothwendigkeit, uns der Excremente zu entledigen benachrichtigt; Befriedigt man es nicht, so hört es in manchen Fällen auf, um nach Verlauf einer längeren oder kürzeren Zeit wieder zu erscheinen, in andern Fällen nimmt es schnell zu, ist dringend und würde, wenn man sich nicht beeilte ihm zu gehorchen, trotz aller Gegenanstrengungen die Ausleerung der Excremente bewirken.

Die Consistenz der Excremente modificirt die Heftigkeit dieses Triebes; kaum kann man länger, als einige Augenblicke widerstehen, wenn von der

Aus-

Ausleerung weicher oder fast flüssiger Substanzen die Rede ist, während man die von Substanzen, welche härter sind, leicht um vieles verzögern kann.

Nichts ist leichter zu begreifen, als wie der Mechanismus der Ausleerung der Excremente; Soll sie geschehen, so müssen die in dem Mastdarme angehäuften Substanzen mit einer Kraft gedrückt werden, welche grösser ist, als wie der Widerstand, welchen die Muskeln des Afters leisten. Die Zusammenziehung des Mastdarms allein könnte eine solche Wirkung nicht äussern, trotz der bedeutenden Dicke seiner Muskellage; andre Kräfte müssen zu Hülfe kommen; dieses sind auf der einen Seite das Zwerchfell, welches die Masse der Eingeweide unmittelbar nach unten drückt, und auf der andern Seite die Bauchmuskeln, welche sie zusammendrücken und gegen die Rückenwirbelsäule drängen. Aus der Vereinigung dieser beyden Kräfte entsteht ein bedeutender Druck, welcher gegen die in dem Mastdarme angehäuften Excremente gerichtet ist, der Widerstand der Schliefsmuskeln wird überwunden, sie geben nach, die Masse gelangt in den After und begiebt sich bald nach aufsen.

Da aber die Höle des Mastdarmes viel geräumiger ist, als wie die Oeffnung des Afters, welche ausserdem immer ein Streben hat, sich zu verengern, so mufs sich die Masse, um herauszugelangen, nach dem Durchmesser dieser Oeffnung formen; sie geht um so leichter durch, je weniger Consistenz sie besitzt, daher mufs man eine stärkere Kraft anwenden, wenn sie deren mehr besitzt. Ist sie flüssig, so reicht die Kraft des Mastdarms allein hin, sie auszustofsen.

Eine Erscheinung, ähnlich der, welche bey der Ankunft der Speisen in dem Magen an der Speiseröhre statt findet, ist von Herrn *Hallé* an dem Mastdarme bemerkt worden. Dieser Gelehrte hat bemerkt, daſs unter den Anstrengungen bey dem Stuhlgange die innere Haut des Eingeweides verschoben, nach unten gedrückt wird und einen Wulst in der Nähe des Afters bildet; dieses muſs gröstentheils durch die Zusammenziehung der Kreisfasern des Mastdarms bewirkt werden.

Das Bedürfniſs, die Excremente auszuleeren, kehrt nach der Menge und Beschaffenheit der genossenen Nahrungsmittel und nach der individuellen Anlage in verschiedenen Zeiträumen zurück; gewöhnlich zeigt es sich nur nach mehrern auf einander folgenden Mahlzeiten. Bey manchen Personen erfolgt die Entleerung einmal oder auch zweymal in vier und zwanzig Stunden; aber es giebt Andre, welche zehn bis zwölf Tage ohne Stuhlgang bleiben, und doch einer vollkommenen Gesundheit genieſsen.

Die Gewohnheit ist eine von den Ursachen, welche den mehrsten Einfluſs auf die regelmäſsige Rückkehr der Ausleerung der Excremente haben, wenn man sie einmal angenommen hat, so kann man genau zu derselben Stunde zu Stuhle gehen. Viele Menschen, besonders Frauen, sind genöthigt, ihre Zuflucht zu besonderen Mitteln, wie zum Beyspiel Klystieren, zu nehmen, um sich der in ihrem dicken Darme enthaltenen Substanzen zu entledigen.

Die Gase sind dieser periodischen und im Allgemeinen regelmäſsigen Ausleerung nicht unterworfen,

sie gehen schneller; da sie leicht von einer Stelle zu der andern bewegt werden, so gelangen sie nur durch die Wirkung der peristaltischen Bewegung des dicken Darmes schnell zum After; doch ist gewöhnlich die Zusammenziehung der Bauchwände erforderlich, um ihre Entleerung, welche alsdann mit Geräusch erfolgt, zu bewirken; das letztere ist selten der Fall, wenn sie blos durch die Zusammenziehung des Mastdarmes ausgeleert werden.

Uebrigens ist die Ausleerung der Gase an keine Regelmäſsigkeit oder selbst Beständigkeit gebunden. Viele Personen leeren nie oder sehr selten welche aus; andre thun es dagegen in jedem Augenblicke; der Genuſs mancher Nahrungsmittel hat Einfluſs auf ihre Bildung und die Nothwendigkeit ihrer Ausleerung; Im Allgemeinen betrachtet man ihre Entwickelung als ein Zeichen schlechter Verdauung. Während des Gesundheits- wie des Krankheitszustandes zeigt die wiederholte Ausleerung von Winden durch den After das nahe Bedürfniſs zu Stuhl zu gehen an.

Mit der Ausleerung der Excremente wird diese so zusammengesetzte Function, deren wesentlicher Zweck die Bildung des Chylus ist, vollendet; Wir würden aber nur einen sehr unvollständigen Begriff von derselben haben, wenn wir uns nach dem Beyspiele der geachtetsten Schriftsteller auf die Abhandlung der Verdauung der festen Speisen beschränkten. Ein andrer Gegenstand der Betrachtung bietet sich unsrer Untersuchung dar; dieses ist die Verdauung der flüssigen Speisen oder der Getränke.

Von der Verdauung der Getränke.

Es ist sonderbar, daſs die Physiologen, welche sich so viel mit der Verdauung der festen Speisen beschäftigen, so viele Systeme zur Erklärung derselben aufgestellt, selbst so viele Versuche zur Aufklärung derselben unternommen haben, nie eine besondere Aufmerksamkeit auf die der Getränke verwandt haben, und doch bot diese Untersuchung weniger scheinbare Schwierigkeiten dar, als wie die erstere. Die Getränke sind im Allgemeinen weniger zusammengesetzt, als wie die Speisen, ob es gleich unter ihnen sehr nährende giebt, und fast alle sind leicht verdaulich. Dieser einzige Umstand, daſs wir Getränke verdauen, hätte die Verwerfung der Systeme der Trituration, Maceration u. s. w. bewirken müssen; denn man bemerkt an den Getränken nichts, was zu zerreiben, zu maceriren wäre, und doch stillen sie den Hunger, ersetzen die Kräfte, mit einem Worte sie nähren.

Von dem Ergreifen der Getränke.

Das Ergreifen der Getränke kann auf eine grosse Anzahl verschiedener Arten geschehen. *Petit* hat gezeigt, daſs man sie alle auf drey Hauptarten zurückbringen könne. [18]

Nach der ersten Art gieſst man die Flüssigkeit in den Mund; sie dringt vermöge ihrer eigenen Schwere in ihn ein; Dahin muſs man rechnen die gswöhnliche Art zu trinken, bey welcher die Lip-

18. Mém. de l'académie des sciences 1715 et 1716.

pen mit den Rändern des Gefäſses in Berührung stehen und die Flüssigkeit mehr oder weniger langsam eingegossen wird; das Austrinken in Einem Zuge (sabler), welches darin besteht, daſs man mit einem Male alles, was ein Glas enthält, in den Mund gieſst, und das Trinken mit einem Wurfe (boire à la regalade), wobey man den Kopf nach hinten biegt, die Kinnladen von einander entfernt und die Flüssigkeit aus einer gewissen Höhe und in einem anhaltenden Strome in den Mund fallen läſst.

Nach der andern Art des Ergreifens der Getränke macht man einen luftleeren Raum in der Mundhöle, und der Druck der Atmosphäre nöthigt die Flüssigkeiten, in sie einzudringen; dahin gehört das Einziehen (aspirer), das Einschlürfen (humer) und das Saugen (sucer ou teter) u. s. w.

Bey dem Saugen stellt der Mund ziemlich genau eine Saug-Pumpe vor; die Mündung derselben wird von den Lippen, der Körper (corps, Stiefel) von den Backen, dem Gaumen u. s. w. und der Kolben von der Zunge gebildet. Will man sie in Thätigkeit setzen, so legt man die Lippen genau um den Körper, aus welchem man eine Flüssigkeit ausziehen will, auch die Zunge legt sich an ihn an, aber bald darauf zieht sie sich zusammen, nimmt einen kleinern Raum ein, zieht sich nach hinten zurück und der luftleere Raum wird zum Theil zwischen ihrer oberen Fläche und dem Gaumen gebildet; da die in dem Körper, an welchem man saugt, enthaltene Flüssigkeit nicht mehr gleichmäſsig von der Luft gedrückt wird, so verändert sie ihre Lage und der Mund füllt sich.

Da die Getränke weder eines Kauens, noch einer Bespeichelung bedürfen, so verweilen sie nicht in dem Munde; sie werden in dem Maſse, wie sie in dem Munde ankommen, verschluckt. Die Veränderungen, welche sie bey ihrem Durchgange durch diese Höle erleiden, betreffen wohl nur ihre Temperatur; wenn aber ihr Geschmack stark oder unangenehm ist, oder auch, wenn wir ihn angenehm finden und es uns Vergnügen macht, ihn zu verlängern, so bewirkt die Gegenwart des Getränkes in dem Munde den Zufluſs einer geringern oder gröſsern Menge von Speichel oder Schleim, welche nicht ermangeln, sich mit dem Getränke zu vermischen.

Verschlucken der Getränke.

Wir verschlucken die Flüssigkeiten durch denselben Mechanismus, wie die festen Speisen, da aber die Getränke leichter auf der Oberfläche der Schleimhaut des Gaumens, der Zunge, des Schlundes u. s. w. hinabgleiten, so werden sie im Allgemeinen leichter verschluckt, als wie feste Speisen.

Ich weiſs nicht, warum allgemein die entgegengesetzte Meinung angenommen wird. Man sagt, da die Moleküle der Flüssigkeiten fortwährend eine Neigung hätten, sich zu verlassen, so müſsten sie der Wirkung der Deglutitionsorgane einen gröſseren Widerstand entgegensetzen; aber die tägliche Erfahrung widerlegt diese Behauptung.

Jedermann kann sich selbst überzeugen, daſs es leichter ist, Flüssigkeiten zu verschlucken, als

wie feste Speisen, selbst wenn diese durch Speichel hinlänglich verdünnt und durchdrungen sind.[19]

Schluck (gorgée) nennt man die Menge von Flüssigkeit, welche bey einer jeden Deglutitionsbewegung verschluckt wird. Die Schlucke sind in Hinsicht ihrer Grösse sehr verschieden; sie mögen aber so groſs seyn, als wie sie wollen, da sie sich der Gestalt des Schlundes und der Speiseröhre anschmiegen, so bringen sie nie die schmerzhafte Ausdehnung in diesen Kanälen hervor, wie man sie bey festen Speisen bemerkt.

Bey der gewöhnlichsten Art zu trinken erfolgt das Schlucken der Getränke in den drey Zeiten, wie ich sie beschrieben habe, trinkt man aber mit einem Wurfe (à la regalade), wo die Flüssigkeit unmittelbar in den Schlund gebracht wird, so werden nur die beyden letzten Zeiten vollbracht.

Anhäufung und Dauer des Aufenthaltes der Getränke in dem Magen.

Die Art, wie die Anhäufung der Getränke in dem Magen erfolgt, unterscheidet sich wenig von der der Speisen; sie ist im Allgemeinen schneller, gleichmäſsiger und leichter, wahrscheinlich, weil sich die Getränke vertheilen und den Magen gleichmäſsiger ausdehnen. Eben so wie die Speisen nehmen sie vorzüglich den linken und mittlern Theil

19. Man wird ohne Zweifel die Art, wie das Schlucken in Krankheiten geschieht, nicht anführen, denn so bald eine nur etwas heftige Entzündung im Schlunde statt findet, können die Kranken nichts als Flüssigkeiten verschlucken.

desselben ein, das rechte oder Pförtnerende enthält immer viel weniger von ihnen.

Doch darf die Ausdehnung des Magens nicht zu schnell auf einen sehr hohen Grad gebracht werden, denn das Getränke würde sonst bald wieder durch Erbrechen ausgeworfen werden. Dieser Zufall ereignet sich oft bey Personen, welche Schluck vor Schluck eine sehr grosse Menge Getränke verschlingen. Will man bey einer Person, welche ein Brechmittel genommen hat, das Brechen erregen, so ist eins der besten Mittel, ihr schnell einige Gläser einer Flüssigkeit verschlucken zu lassen.

Die Gegenwart der Getränke in dem Magen bringt ähnliche örtliche Erscheinungen hervor, als wie die, welche ich in dem Abschnitte von der Anhäufung der Speisen angeführt habe. Dieselben Veränderungen in der Gestalt und der Lage des Organes, dieselbe Ausdehnung des Unterleibes, dieselbe Verschliefsung des Pförtners und Zusammenziehung der Speiseröhre u. s. w.

Die allgemeinen Erscheinungen sind verschieden von denen, welche durch die Speisen hervorgebracht werden; dieses rührt von der Wirkung der Flüssigkeiten auf die Wände des Magens und von der Schnelligkeit, mit der sie in das Blut gebracht werden, ab.

Da die Getränke schnell durch Mund und Speiseröhre hindurchgehen, so behalten sie mehr, als wie die Speisen, die ihnen eigene Temperatur bis zu dem Augenblicke, wo sie in den Magen gelangen; daher kömmt es, dafs wir sie den letzte-

ren vorziehen, wenn wir in dem Magen das Gefühl der Wärme oder der Kälte empfinden wollen, daher der Vorzug, welchen wir im Winter den warmen, im Sommer den kalten Getränken geben.

Jedermann ist es bekannt, daſs die Getränke kürzere Zeit in dem Magen verweilen, als wie die Speisen, aber die Art, wie sie aus diesem Eingeweide verschwinden ist noch wenig bekannt. Man glaubt allgemein, daſs sie durch den Pförtner hindurchgehen und in den dünnen Darm gelangen, wo sie mit dem Chylus eingesaugt werden; doch macht eine um den Pförtner gelegte Ligatur, so daſs sie nicht in den Zwölffingerdarm eindringen können, ihr Verschwinden aus der Höle des Magens nicht viel langsamer. Wir werden auf diesen wichtigen Gegenstand zurückkommen, wenn wir von den Werkzeugen der Einsaugung der Getränke sprechen.

Veränderung der Getränke im Magen.

In Hinsicht der Veränderungen, welche sie in dem Magen erleiden, kann man die Getränke in zwey Classen theilen; die einen bilden keinen Chymus, die andern werden zum Theil oder ganz in Chymus verwandelt.

Zur ersten Classe gehören, das reine Wasser, der Alcohol, wenn er so schwach ist, daſs er als Getränk betrachtet werden kann, die vegetabilischen Säuren u. s. w.

Während seines Aufenthaltes in dem Magen, setzt sich das Wasser zuerst in das Gleichgewicht der Temperatur mit den Wänden dieses Eingeweides, zugleich vermischt es sich mit dem Schleime, dem Magensaft, dem Speichel, welchen es vorfindet, es wird trübe und verschwindet nach und nach ohne eine andre Veränderung zu erleiden. Ein Theil geht in den Zwölffingerdarm über, der andre scheint unmittelbar eingesaugt zu werden. Nach seinem Verschwinden bleibt eine gewisse Menge Schleim zurück, welche bald nach Art der Speisen in Chymus verwandelt wird.

Es ist durch Beobachtung bekannt, daſs das der atmosphärischen Luft beraubte Wasser, wie das destillirte, oder das mit einer grossen Menge von Salz geschwängerte Wasser, wie das der Ziehbrunnen, lange in dem Magen verweilt und daselbst ein Gefühl von Schwere verursacht.

Der Alcohol verhält sich auf eine ganz andre Art. Zuerst ist der Eindruck einer brennenden Hitze, welchen er bey seinem Durchgange durch den Mund, den Schlund, die Speiseröhre verursacht, und derjenige, welchen er, sobald er in den Magen gelangt ist, erregt, bekannt; die Folgen dieser Einwirkung sind, daſs er eine Zusammenziehung dieses Organes veranlaſst, die Schleimhaut reizt, die Absonderung, deren Sitz sie ist, sehr vermehrt; zugleich bringt er alle eyweisſtoffigen Substanzen, mit welchen er in Berührung steht, zum Gerinnen, und da die verschiedenen Flüssigkeiten, welche sich in dem Magen befinden, einen ziemlich

grossen Antheil von dieser Substanz enthalten, so folgt daraus, daſs kurze Zeit nachdem man den Alcohol verschluckt hat eine gewisse Menge geronnenen Eyweisstoffes in diesem Eingeweide vorhanden ist. Der Mucus erleidet eine der des Eyweisstoffes ähnliche Umänderung, er verhärtet sich, bildet unregelmäſsige, elastische Fäden, welche einen gewissen Grad der Durchsichtigkeit behalten.

Indem der Alcohol diese Erscheinungen hervorbringt vermischt er sich mit dem Wasser, welches der Magensaft und der Speichel enthält, wahrscheinlich löst er einen Theil der Bestandtheile, aus welchen sie bestehen, auf, so daſs er durch seinen Aufenthalt in dem Magen viel schwächer werden muſs. Sein Verschwinden erfolgt auſserordentlich schnell, daher sind auch seine allgemeinen Wirkungen schnell, und Trunkenheit oder Tod folgen unmittelbar der Einführung einer zu grossen Menge von Alcohol in den Magen.

Die Substanzen, welche durch die Wirkung des Alcohol zum Gerinnen gebracht worden sind, werden nach seinem Verschwinden wie feste Nahrungsmittel verdaut.

Unter den Getränken, welche in Chymus verwandelt werden, werden es einige nur zum Theil, andre ganz.

Das letztere findet bey dem Oele statt; es wird in der Pförtnerhälfte in eine Substanz verwandelt, welche dem Ansehen nach Aehnlichkeit

mit der hat, welche man bey der Reinigung der Oele durch Schwefelsäure erhält, diese Substanz ist offenbar der Chymus des Oeles. Wegen dieser Umänderung ist vielleicht das Oel diejenige Flüssigkeit, welche am längsten in dem Magen verweilt.

Jedermann ist es bekannt, dafs die Milch kurze Zeit nachdem sie verschluckt worden ist, gerinnt, dieser Gerinsel wird sodann ein festes Nahrungsmittel, welches auf die gewöhnliche Art verdaut wird; die Molke allein kann als Getränk betrachtet werden.

Der gröfste Theil der Getränke, deren wir uns bedienen, besteht aus Wasser oder aus Alcohol, welche mehrere animalische oder vegetabilische Bestandtheile, wie Gallerte, Eyweisstoff, Osmazom, Zucker, Gummi, Amylum, färbende, adstringirende Substanzen u. s. w. aufgelöfst oder beygemischt enthalten. Diese Getränke enthalten Kalk-, Soda-, Kali-Salze u. s. w.

Aus mehrern Versuchen, welche ich an Thieren gemacht habe und aus einigen Beobachtungen, welche ich am Menschen zu machen Gelegenheit hatte, geht hervor, dafs in dem Magen eine Trennung des Wassers oder des Alcohols von den Substanzen, welche sie beygemischt oder aufgelöfst enthalten, erfolgt. Die letzteren bleiben in dem Magen, wo sie, wie die Speisen, in Chymus verwandelt werden, während die Füssigkeit, mit welcher sie verbunden waren, eingesaugt wird oder in den dünnen Darm übergeht, sie verhalten sich

mit einem Worte, wie ich so eben von dem Wasser und dem Alcohol bemerkt habe.

Die Salze, welche in dem Wasser aufgelöst sind, verlassen diese Flüssigkeit nicht, und werden mit ihr eingesaugt.

Der rothe Wein zum Beyspiel trübt sich anfangs durch seine Vermischung mit den Flüssigkeiten, welche in dem Magen abgesondert oder in ihn gebracht werden, bald darauf bringt er den Eyweisstoff dieser Flüssigkeiten zum Gerinnen und wird flockig; sodann setzt sich sein färbender Bestandtheil, vielleicht angezogen von dem Mucus und Eyweisstoff, auf der Schleimhaut ab, wenigstens sieht man eine gewisse Menge von demselben in der Pförtnerhälfte; sein Antheil von Wasser und Alcohol verschwindet ziemlich schnell.

Fleischbrühe erleidet ähnliche Veränderungen; Das Wasser, welches sie enthält, wird eingesaugt, die Gallerte, der Eyweisstoff, das Fett, und wahrscheinlich das Osmazom bleiben in dem Magen, wo sie in Chymus verwandelt werden.

Verhalten des dünnen Darmes gegen die Getränke.

Aus dem eben Angeführten sieht man ein, daſs die Getränke unter zweyerley Gestalt in den dünnen Darm gelangen, 1) unter der Gestalt von *Flüssigkeit*, 2) unter der von *Chymus*.

Wenn nicht besondere Umstände eintreten, so verweilen die Flüssigkeiten, welche aus dem Magen in den dünnen Darm übergehen, nur sehr kurze Zeit in demselben, sie scheinen in demselben keine andre Veränderung zu erleiden, als wie ihre Vermischung mit dem Darmsafte, dem Chymus, dem pancreatischen Safte und der Galle; sie bilden keine Art von Chylus, sie werden gewöhnlich in dem Zwölffingerdarme und im Anfange des Leerdarmes eingesaugt, selten sieht man etwas von ihnen in dem Hüftdarme, noch seltener gelangen sie bis zum dicken Darme. Der letztere Fall scheint nur im krankhaften Zustande einzutreten, zum Beyspiel während der Wirkung eines Abführungsmittels.

Der Chymus, welcher von Getränken herrührt, folgt demselben Laufe und scheint dieselben Veränderungen zu erleiden, wie der von Speisen, folglich dient er zur Bildung von Chylus.

Dieses sind die Haupterscheinungen der Verdauung der Getränke, man sieht, wie wichtig es war, sie von denen, welche der Verdauung der festen Speisen angehören, zu unterscheiden.

Man verdaut aber Speisen und Getränke nicht immer abgesondert, wie wir es angenommen haben, oft genug erfolgen beyde Verdauungen zu gleicher Zeit.

Die Getränke begünstigen die Verdauung der Speisen, wahrscheinlich bringen sie diese Wirkung auf verschiedene Art hervor. Diejenigen, welche

wässerigt sind, erweichen, zertheilen, lösen vielleicht selbst manche Nahrungsmittel auf, sie befördern auf diese Art ihre Chymification und ihren Durchgang durch den Pförtner. Der Wein hat ähnliche Wirkungen, aber nur auf Substanzen, wrlche er auflösen kann, ausserdem reizt er durch seine Berührung die Schleimhaut des Magens und veranlaſst eine stärkere Absonderung von Magensaft. Das Verhalten des Alcohols hat viele Aehnlichkeit mit dieser letzteren Wirkung des Weines, aber seine Wirkung ist heftiger. Auch die Liqueure, welche man am Ende der Mahlzeit genieſst, sind dadurch, daſs sie die Thätigkeit des Magens erregen, von Nutzen.

Bemerkungen über das Verschlucken der atmosphaerischen Luft.

Ausser dem Vermögen Speisen und Getränke zu verschlucken, besitzen viele Personen das, durch das Schlucken eine zu seiner Ausdehnung hinlängliche Menge von Luft, in den Magen zu bringen.

Lange glaubte man, daſs dieses Vermögen sehr selten wäre, und man führte Herrn Gosse aus Genf an, welcher es in einem sehr hohen Grade besaſs, aber ich habe in einer eigenen Abhandlung [20] gezeigt, daſs es viel allgemeiner wäre, als man glaubte. Unter hundert Medicin Studie-

20 Mémoire sur la déglutition de l'air atmosphérique. Gelesen im Institute 1815.

renden habe ich acht oder zehen gefunden, welche es besafsen.

In derselben Abhandlung habe ich gezeigt, dafs man die Personen, welche Luft verschlucken, in zwey Classen theilen könne, für einige ist es eine sehr leichte Handlung, andern gelingt es nur nach grossen Anstrengungen. Wenn es diese letzteren thun wollen, so müssen sie zuerst die in der Brust enthaltene Luft ausstofsen, sodann füllen sie ihren Mund mit Luft, so dafs ihre Backen etwas aufgetrieben sind, sie vollbringen das Schlucken indem sie zuerst das Kinn der Brust nähern und es sodann schnell von derselben entfernen. Dieses Schlucken könnte man mit dem von Personen, welche an einer Entzündung des Schlundes leiden und die Flüssigkeiten mit Schmerz und Beschwerde niederschlucken, vergleichen.

In Hinsicht derjenigen Personen, welche keine Luft verschlucken können, und dieses ist die grössere Anzahl, will ich bemerken, da ich es an mir selbst und einer ziemlich grossen Anzahl junger Studierenden beobachtet habe, dafs man durch einige Uebung ohne grosse Mühe dahin gelangen kann; mir für meine Person ist es nach zwey oder dreytägigen Versuchen gelungen. Es ist wahrscheinlich, dafs, wenn man in der Arzneykunde eine nützliche Anwendung des Verschluckens der Luft fände, es weder eine lange noch schwierige Sache seyn würde, den Kranken die Ausübung desselben zu lehren.

In dem Magen erwärmt sich die Luft, wird dünner und dehnt das Organ aus. Bey manchen Per-

Personen erregt sie das Gefühl einer brennenden Hitze, bey andern verursacht sie Neigung zum Erbrechen oder sehr heftige Schmerzen. Es ist wahrscheinlich, daſs sich ihre chemischen Bestandtheile ändern, aber man weiſs noch nichts Positives über diesen Gegenstand.

Ihr Aufenthalt ist mehr oder weniger lang; gewöhnlich steigt sie in die Speiseröhre zurück und gelangt durch den Mund und die Nasenlöcher heraus, in andern Fällen geht sie durch den Pförtner, verbreitet sich in dem ganzen Darmcanal, so daſs sie durch den After herausgelangt. In dem letzteren Falle dehnt sie die ganze Bauchhöle aus und veranlaſst das Ansehen der Krankheit, welche man Tympanitis nennt.

Ich habe beobachtet, daſs die Kranken in manchen krankhaften Zuständen zuweilen unwillkürlich und ohne es zu bemerken sehr bedeutende Mengen von atmosphärischer Luft verschlucken.

Einer meiner Freunde, ein junger Arzt, dessen Verdauung immer schwer ist, erleichtert sie indem er zu verschiedenen Malen zwey oder drey Schlucke Luft verschluckt.

Bemerkungen über das Aufstoſsen von Luft (eructation), Aufstoſsen von Speisen (regurgitation), Erbrechen u. s. w.

Wir haben gesehen wie die Zusammenziehung der Speiseröhre die in dem Magen enthaltenen und

von den Bauchwänden zusammengedrückten Substanzen verhindert in diesen Canal zurückzusteigen. Diese rückgängige Bewegung erfolgt zuweilen und je nachdem es Gase oder Speisen sind, welche in die Speiseröhre gelangen, und je nachdem die Wände des Unterleibes daran Theil nehmen, nennt man diese Art von Zurückfliefsen Aufstofsen von Luft (*éructation*), Aufstofsen von Flüssigkeit (*rapport*) Aufstofsen von festen Speisen (*regurgitation*), *Erbrechen* u. s. w.

Die Rückkehr der Substanzen, welche der Magen enthält, erfolgt nicht mit gleicher Leichtigkeit. Gase steigen leichter auf, als wie Flüssigkeiten, und diese viel leichter als wie feste Speisen, im Allgemeinen je mehr der Magen ausgedehnt ist, mit desto mehr Leichtigkeit erfolgt diese *Antideglutition.*

Wenn dieses Eingeweide Gase enthält, so nehmen diefe nothwendiger Weise den oberen Theil ein; folglich sind sie fortwährend in der Nähe der Magenmundöfnung der Speiseröhre. Wenn sich diese Oeffnung nur etwas erschlafft, so dringen sie in dieselbe ein und da sie mehr oder weniger von dem Magen zusammengedrückt werden, so werden sie, wenn sie die Speiseröhre nicht durch ihre Zusammenziehung zurückdrängt, bald in ihren oberen Theil gelangen und durch den Schlund herausdringen, indem sie die Ränder der Oeffnung dieses Canales in Schwingungen versetzen, dieses nennt man Aufstofsen (éructation). Wahrscheinlich veranlafst die Speiseröhre durch eine der des Niederschluckens

entgegengesetzte Bewegung zum Theil das Heraustreten der Gase durch den Schlund.

Wenn eine gewisse Menge Dunst oder Flüssigkeit mit dem aus dem Magen heraustretenden Gas verbunden ist; so heifst dieses Aufstofsen = = = (rapport).

Wenn das Aufstofsen erfolgen soll; so brauchen die Gase nicht unmittelbar aus dem Magen zu kommen; Personen, welche das Vermögen Luft zu verschlucken besitzen, können, nachdem sie dieselbe durch den Schlund haben hindurchgehen lassen; sie wieder in diese Höle zurücksteigen lassen. Auf diese Art kann man ein willkürliches Aufstofsen haben; in den gewöhnlichen Fällen ist es der Willkühr nicht unterworfen.

Wenn es, statt der Gase, Flüssigkeiten oder kleine Theile von festen Speisen sind, welche aus dem Magen in den Mund heraufsteigen, so nennt man diese Erscheinung (Regurgitation). Es findet sich oft bey Kindern, bey denen der Magen immer von einer bedeutenden Menge von Milch ausgedehnt ist; man bemerkt es häufig bey denen, welche Speisen und Getränke im Uebermafs genossen haben, besonders wenn der Magen durch die Zusammenziehung der Bauchmuskeln sehr zusammengedrückt ist, zum Beyspiel, wenn diese Personen sich anstrengen, um zu Stuhl zu gehen.

Obgleich die Ausdehnung des Magens das Aufstofsen begünstigt, so erfolgt es doch auch bey leerem oder fast leerem Magen; so ist es nichts Sel-

tenes, Menschen zu finden, welche des Morgens ein bis zwey Schluck mit Galle vermischten Magensaft auswerfen. Dieser Erscheinung geht oft Aufstoſsen vorher, durch welches die in dem Magen enthaltenen Gase ausgeleert werden.

Wenn dieses Eingeweide sehr voll ist, so ist es nicht wahrscheinlich, daſs seine Zusammenziehung etwas zum Uebergang der Substanzen in die Speiseröhre beytragen sollte, der Druck, welchen die Bauchwände ausüben, muſs die Hauptursache seyn.

Wenn aber der Magen fast leer ist, so ist es wahrscheinlich, daſs die Bewegung des Pförtners die Ursache ist, welche die Flüssigkeiten in die Speiseröhre drängt; dieses ist um so wahrscheinlicher, da die Flüssigkeiten, welche man dann auswirft, immer mehr oder weniger mit Galle vermischt sind, welche nicht wohl ohne eine Zusammenziehungsbewegung des Zwölffingerdarms und der Pförtnerhälfte des Magens in den Magen gelangen kann. Man erinnert sich, daſs sich die Speiseröhre mit wenig Kraft zusammenzieht; wenn der Magen leer ist.

Bey den mehrsten Individuen ist das Aufstoſsen der Speisen ganz unwillkürlich und zeigt sich nur unter besonderen Umständen; aber es giebt Menschen, welche es willkürlich hervorbringen und die sich durch dieses Mittel der in ihrem Magen enthaltenen festen oder flüssigen Substanzen entledigen. Wenn man sie in dem Augenblicke, wo sie dieses Aufstoſsen bewirken beobachtet, so bemerkt

man, daſs sie zuerst einathmen, wodurch sich das Zwerchfell senkt, sodann ziehen sie die Bauchmuskeln zusammen, um den Magen zu drücken, sie unterstützen zuweilen ihre Wirkung, indem sie die Oberbauchgegend mit den Händen drücken, sie bleiben einen Augenblick unbeweglich und die Flüssigkeit oder die Speise kömmt auf einmal in den Mund. Man kann annehmen, daſs die Zeit, während welcher sie unbeweglich bleiben, indem sie das Erscheinen der Substanzen in dem Munde erwarten, zum Theil darauf verwandt wird, die Erschlaffung der Speiseröhre zu bewirken, damit die Substanzen, welche der Magen enthält, in sie gelangen können. Wenn die Zusammenziehung des Magens in diesem Falle dazu beyträgt, die Ausstoſsung der Substanzen zu bewirken, so kann dieses nur Nebensache seyn.

Dieses willkürliche Aufstoſsen ist die Erscheinung, welche Personen, die dafür gelten, willkürlich brechen zu können, zeigen.

Es giebt Menschen, welche Gefallen daran finden, nach den Mahlzeiten die Speisen wieder in den Mund in die Höhe steigen zu lassen, sie zum zweyten Mal zu kauen und wieder zu verschlucken, mit einem Worte, sie zeigen ein wahres *Wiederkauen*, ähnlich dem mancher graſsfressenden Thiere.

Das *Erbrechen* hat allerdings Aehnlichkeit mit den Erscheinungen, welche wir so eben betrachtet haben, weil es ein Ausstoſsen der in dem Magen enthaltenen Substanzen durch den Mund bewirkt;

aber es unterscheidet sich in mehrern wichtigen Puncten von demselben, unter andern durch ein eigenthümliches Gefühl, welches dasselbe anzeigt, durch die Anstrengungen, welche es begleiten, und Ermattung folgt ihm fast immer.

Das innere Gefühl, welches das Bedürfnifs zu brechen anzeigt, nennt man *Uebelkeit* (nausée); es besteht in einem allgemeinen Uebelbefinden mit einem Gefühle von Drehen entweder im Kopfe oder in der Magengegend, die Unterlippe wird zitternd, der Speichel läuft reichlich zusammen. Diesem Zustande folgen bald und unwillkürlich convulsivische Zusammenziehungen der Bauchmuskeln und zugleich des Zwerchfells; die ersten sind nicht sehr heftig, aber die folgenden sind heftiger, und sie werden endlich so stark, dafs die in dem Magen enthaltenen Substanzen den Widerstand des Magenmundes übersteigen und, so zu sagen, in die Speiseröhre und in den Mund geschleudert werden, dieselbe Erscheinung folgt mehrmals nach der Reihe, endlich läfst sie nach, um nach einer kürzeren oder längeren Zwischenzeit von neuen zurückzukehren. Ich habe bey Thieren bemerkt, dafs sie während der Anstrengungen des Erbrechens Luft in bedeutender Menge verschlucken; diese Luft scheint bestimmt den Druck, welchen die Bauchmuskeln auf den Magen ausüben, zu begünstigen. Es ist wahrscheinlich, dafs bey dem Menschen dieselbe Erscheinung Statt findet.

In dem Augenblick, wo die aus dem Magen ausgestofsenen Substanzen durch den Schlund und

den Mund hindurchgehen, schliefst sich die Stimmritze, das Gaumensegel erhebt sich und wird horizontal, wie bey dem Niederschlucken; doch gelangt, so oft man bricht, fast immer eine gewisse Menge Flüssigkeit in den Kehlkopf oder in die Nasenhölen.

Man hat lange Zeit geglaubt, das Erbrechen hienge von der schnellen und convulsivischen Zusammenziehung des Magens ab, ich habe aber durch eine Reihe von Versuchen gezeigt, dafs sich dieses Eingeweide dabey fast passiv verhalte und dafs die eigentlich thätigen Organe bey dem Erbrechen auf der einen Seite das Zwerchfell, auf der andern die breiten Muskeln des Bauches wären, es ist mir sogar gelungen es hervorzurufen, indem ich dem Magen bey einem Hunde eine Schweinsblase, welche ich sodann mit einer gefärbten Flüssigkeit füllte, substituirte [21]

In dem gewöhnlichen Zustande bringen Zwerchfell und Bauchmuskeln gemeinschaftlich das Erbrechen hervor, doch können sie es auch einzeln bewirken. So bricht ein Thier noch, wenn man auch durch Durchschneidung der Zwerchfellnerven das Zwerchfell unbeweglich gemacht hat; es bricht auch, wenn man mit einem Bistouri alle Bauchmuskeln hinweggenommen hat, mit der Vorsicht

21 Man sehe das Nähere dieser Versuche und den Rapport der Commissäre, des Instituts in meinem Mémoire sur le vomissement Paris, 1813.

die weiſse Linie und das Bauchfell unberührt zu lassen.

Nie habe ich den Magen sich im Augenblick des Erbrechens zusammenziehen sehen, doch begreift man, daſs es nicht ohnmöglich sey, daſs sich die Bewegung des Pförtners in diesem Augenblicke zeige. Diesen Fall hat *Haller* bey zwey Versuchen beobachtet, und dieses machte diesen grossen Physiologen glauben, daſs die Zusammenziehung des Magens die wesentliche Ursache des Erbrechens sey.

Veränderungen, welche die Verdauung durch das Alter erleidet.

Der gröſste Theil der Schriftsteller stellt die Verdauungsorgane als *unthätig* im Foetus dar und als zur Zeit der Geburt eine verhältniſsmäſsig bedeutende Entwickelung habend, welche, sagt man, nothwendig war, damit sie die zur Ernährung und zum Wachsthume des Körpers nothwendigen Stoffe liefern könnten.

Wenn man unter *unthätig* versteht, daſs die Verdauungsorgane auf keine Speisen einwirken, so hat man ohne Zweifel Recht, versteht man aber unter diesem Worte *absolute Unthätigkeit*, so, glaube ich, hat man Unrecht, denn es ist sehr wahrscheinlich, daſs, selbst im Foetus, etwas der Verdauung sehr ähnliches vorgehe. Wir werden Gelegenheit haben, uns davon zu überzeugen, wenn wir die Geschichte der Functionen des Foetus abhandeln.

Dasselbe findet in Hinsicht der Entwickelung des Verdauungssystemes zur Zeit der Geburt statt.

Spricht man nur von den in dem Unterleibe enthaltenen Organen, so ist es offenbar, daſs sie verhältniſsmäſsig viel gröſser sind, als wie im späteren Alter; meint man aber den ganzen Verdauungsapparat zusammengenommen, so wird die Behauptung falsch seyn; denn die Organe des Ergreifens und des Kauens der Speisen und diejenigen der Ausleerung des Kothes sind zur Zeit der Geburt und selbst noch lange nachher weit entfernt von der Entwickelung, welche sie mit zunehmendem Alter erlangen. Doch glaube man nicht, daſs die Kraft (Energie) der Unterleibsorgane die Schwäche derjenigen, von welchen wir eben sprachen ersetze, im Gegentheil, das Kind bedarf einer gewählten, zarten, sehr leicht verdaulichen Nahrung; diejenige, welche vorzugsweise für dasselbe paſst, ist die Milch seiner Mutter, ist es derselben beraubt, so weiſs man, wie schwer es ist, dieselbe mit Vortheil zu ersetzen. Anstatt also die Verdauungsorgane des neugeborenen und selbst des sehr jungen Kindes, als mit einem Uebermaſs der Stärke begabt zu betrachten, muſs man sie als viel schwächer, als wie sie in der Folge seyn werden, ansehen.

Ist auch der Verdauungsapparat des Kindes in Vergleichung weniger gut beschaffen, als wie der des erwachsenen Menschen, so ist doch in demselben alles so gut als möglich für die Art der Verrichtung, welche er zu vollbringen bestimmt ist, vereinigt.

Das Saugen ist die Art des Ergreifens, welche dem Kinde eigen ist; die Theile, welche es ausüben müssen, haben in ihm eine bedeutende Entwickelung.

Die Zunge ist sehr dick in Vergleichung zu dem Umfange des Körpers. Die Abwesenheit der Zähne macht es den Lippen leicht, sich sehr nach vorn zu verlängern und genauer, als wie es die des Erwachsenen vermöchten, die Warze, aus welcher die Milch ausgezogen werden soll, zu umfassen.

Während des ersten Lebensjahres hat das Kind keine Kauwerkzeuge. Die Kinnladen sind sehr klein, enthalten keine Zähne, die untere ist nicht gekrümmt und hat keine Winkel, wie die des Erwachsenen, die Aufhebemuskeln, die Hauptwerkzeuge des Kauens, inseriren sich in sehr schiefer Richtung an sie. Ein ziemlich harter Wulst, welcher von dem Zahnfleische gebildet wird, vertritt die Stelle der Zähne.

Gegen das Ende des ersten und während des zweyten Jahres treten die ersten oder Milchzähne aus ihren Alveolen heraus und besetzen die Kinnladen rund herum. Ihr Ausbruch erfolgt ziemlich regelmäfsig paarweis; zuerst erscheinen die beyden mittlern unteren Schneidezähne, sodann die oberen, hierauf kommen die beyden äusseren unteren Schneidezähne, bald darauf die beyden oberen, und sodann der Reihe nach und in derselben Ordnung die Hunds- und die kleinen Backenzähne, [22] der Aus-

22 Oft genug erscheint der erste kleine Backenzahn vor dem Hundszahne.

bruch der letzteren erfolgt oft erst im dritten Jahre. Im vierten Jahre erscheinen vier neue Zähne, dieses sind die ersten grossen Backenzähne, sie machen die Zahl von vier und zwanzig Zähnen, welche das Kind bis in das siebente Jahr behält, voll; sodann erfolgt der Ausbruch des zweyten Zahnens. Die Milchzähne fallen im Allgemeinen in der Ordnung, wie sie aus den Kinnladen ausbrachen, aus; sie werden allmählig durch die Zähne, welche bestimmt sind während des ganzen Lebens stehen zu bleiben, ersetzt. In diesem Zeitpuncte brechen ausserdem noch vier andre grofse Backenzähne aus; wenn diese erschienen sind, so hat man acht und zwanzig Zähne. Endlich im zwanzigsten bis fünf und zwanzigsten Jahre, zuweilen viel später sieht man die vier letzten Backenzähne oder Weisheitszähne ausbrechen, und die dem Menschen eigene Zahl von zwey und dreyfsig Zähnen ist vollständig.

Diese Erneuerung der Zähne im siebenten Jahre wird durch das Wachsthum, welches die Kinnladen erlitten haben, nothwendig gemacht. Die Milchzähne werden verhältnifsmäfsig zu klein, die welche ihnen folgen sind grösser und von festerem Gewebe; ihre Wurzeln sind länger und zahlreicher, sie sind stärker in den Alveolen befestigt, Umstände, welche die Verrichtungen zu deren Erfüllung sie bestimmt sind, begünstigen.

Zu gleicher Zeit mit der Zunahme der Grösse verändern die Kinnladen auch ihre Gestalt; die untere krümmt sich, ihre Gelenkfortsätze werden vertikal, ihr Körper nimmt eine horizontale Richtung,

und der Winkel, welcher ihn mit jenen vereinigt spricht sich mehr aus.

Zu der Zeit, wo die Zähne aus den Kinnladen ausbrechen, sind sie ganz neue Werkzeuge. Die Schneidezähne sind schneidend, die Hundszähne sind zugespitzt, die Backenzähne sind mit conischen Erhabenheiten besetzt; aber diese vortheilhaften Verhältnisse nehmen mit dem Alter ab. Indem sich die Zähne bey den Kaubewegungen fortwährend aneinander reiben, oder indem sie sich in Berührung mit mehr oder weniger harten Körpern befinden, nutzen sie sich ab und verlieren nach und nach von ihrer Gestalt. Man könnte also aus den Zähnen auf das Alter des Menschen schliefsen, und bis auf einen gewissen Grad ist dies möglich; es ist aber so selten, dafs die Zähne eine vollkommen regelmäfsige Beschaffenheit und einen gleichen Grad der Härte besitzen, dafs man durch dieses Mittel nur zu annähernden Resultaten gelangt. Im Allgemeinen zeigt sich die Abnutzung der Zähne zuerst an den unteren Schneidezähnen; sodann an den Backenzähnen und viel später erst bemerkt man sie an den Zähnen der oberen Kinnlade.

Aber die Abnutzung ist nicht die ungünstigste Veränderung, welche das Alter an den Zähnen herbeyführt; im Anfange des Greisenalters werden sie durch das Fortschreiten der Ossification der Kinnladen aus ihren Alveolen getrieben, sie werden wackelnd und fallen endlich aus.

Die Art, wie dieses Ausfallen erfolgt, ist weit entfernt so regelmäfsig, als wie der Ausbruch der

Zähne zu seyn pflegt, es finden in dieser Hinsicht zahlreiche individuelle Verschiedenheiten statt.

Personen, welche ihre Zähne erst zu der erwähnten Zeit verlieren, müssen als privilegirt betrachtet werden, denn gewöhnlich fallen die Zähne viel früher aus, entweder durch Zufall wie durch Stöfse oder Fallen, wodurch die Zähne zerbrochen oder ausgerissen werden, oder weil sie die Berührung der Luft oder der Substanzen, welche man beständig in den Mund bringt, nicht vertragen können: dann verändert sich ihre Substanz, zeigt Flecken, erweicht sich, verändert ihre Farbe und fällt endlich stückweis aus. Diese chemischen Veränderungen nennt man sehr uneigentlich *Krankheiten der Zähne*, denn man bemerkt sie auch an künstlichen Zähnen.

Nach dem gänzlichen Ausfallen der Zähne verhärtet sich das Zahnfleisch, die Oefnungen, welche es besafs, schliefsen sich, die Ränder der Alveolen werden dünner, schneidend, und diese neue Beschaffenheit ersetzt zum Theil die Körper, welche die Alveolen ausfüllten.

Dieses sind die Veränderungen, welche das zunehmende Alter in den Kauwerkzeugen verursacht, die, welche in den übrigen Verdauungsorganen erfolgen, sind nicht wichtig genug, um einer Erwähnung zu verdienen.

Ich bemerke noch am Schlusse dieses Abschnitts, dafs viele willkürliche Muskeln zu der Verdauung beytragen, die durch das Alter dieselben Verände-

rungen erleiden, welche ich angeführt habe, als ich von den Modificationen sprach, welche die Organe der Muskel-Zusammenziehung durch dasselbe erleiden.

Unsre Kenntnisse sind in Hinsicht der Modificationen, welche die Verdauung in den verschiedenen Altern erleidet, sehr beschränkt; das, was man davon weiſs, bezieht sich besonders auf die Art, wie das Ergreifen der Speisen, ihr Kauen und die Ausleerung der Excremente erfolgt; die Veränderungen, welche wahrscheinlich die Verdauungsorgane des Unterleibes erleiden, sind fast unbekannt.

Der Hunger scheint bey den Kindern sehr heftig und nicht der periodischen Rückkehr wie bey Erwachsenen unterworfen zu seyn; er kehrt in so kurzen Zwischenzeiten zurück, daſs er anhaltend scheint, bestimmt wenigstens zeigt er sich, wenn auch der Magen weit entfernt ist leer zu seyn. Das Saugen ist die den Kindern eigene Art des Ergreifens, und sie vollbringen es um so leichter, da die Lippen und die Zunge entwickelter sind. Bey ihnen scheint diese Handlung, wenigstens in den ersten Monaten ganz instinctmäſsig; Bis zu dem Ausbruche der Zähne, und selbst während eines Theiles der Zeit, welche das Zahnen dauert, ist alles Kauen ohnmöglich. Wenn das Kind die Substanzen, welche es in den Mund bringt, zusammen drückt, so geschieht es mehr, um den Saft, welchen sie enthalten, auszuziehen, oder um ihre Auflösung zu begünstigen, als um ein wirkliches Zermalmen auf dieselben auszuüben. Man kann

annehmen, daſs die Menge von Speichel bey den Kindern in einem gewissen Grade das Kauen ersetzt.

Man muſs zur Ausleerung der Excremente übergehen, um etwas Positives über die Verdauung sehr junger Kinder in Vergleichung mit dem Manne zu finden; und da bemerkt man, daſs die Ausleerung sehr oft erfolgt, daſs die Excremente fast flüssig und von gelblicher Farbe sind, nicht den Geruch haben, welchen sie annehmen, wenn das Kind von andern Nahrungsmitteln, als der Milch, Gebrauch macht; die Bauchmuskeln würden wahrscheinlich in diesem Alter nicht Kraft genug besitzen, um feste Excremente auszuleeren.

Der Ausbruch der Schneide- und selbst der Hunds-Zähne verschaft dem Kinde nur ein sehr unvollkommnes Kauen, die Backenzähne müssen ausgebrochen seyn, wenn diese Handlung wirksam werden soll, und doch kann sie nicht auf Substanzen, deren Widerstand etwas bedeutend ist, ausgeübt werden, denn die Aufhebemuskeln der unteren Kinnlade sind zu schwach, und inseriren sich an derselben in zu schiefer Richtung, als daſs Substanzen von einiger Härte zwischen den Zähnen zerdrückt werden könnten.

Erst nach dem zweyten Zahnen und selbst einige Zeit nachher, wenn der Winkel der Kinnlade gut ausgebildet ist, erhält das Kauen ganz die Vollkommenheit, deren es fähig ist. Es erhält sich in diesem Zustande, die Veränderungen, welche die Abnutzung und zufälliges Ausfallen der Zähne ver-

ursachen, ausgenommen, bis zum Greisenalter, einem Zeitpuncte, wo es sich immer verändert, entweder, weil die Zähne sehr abgenutzt oder grossentheils ausgefallen sind; oder wenn sie alle ausgefallen sind, so kaut man nur mit dem Alveolenrande.

Zu diesen Ursachen, welche dem Greise das Kauen erschweren, kommen noch 1) die allzugrosse Ausdehnung der Lippen, welche, wenn die Schneidezähne ausgefallen sind, eine grössere Länge besitzen, als wie erforderlich ist, um von einer Kinnlade zur andern zu gehen, und die, indem sie sich mit ihrer inneren Fläche und nicht mit den Rändern berühren, den Speichel nicht mehr zurückhalten können 2) das Verschwinden des Winkels der Kinnlade, welche in dieser Hinsicht der der Kinder ähnlich ist, und die Krümmung des Körpers dieses Knochens, welche den Greis zwingt mit dem vordern und mittlern Theile des Alveolenrandes, der einzigen Stelle, wo sich diese Ränder berühren können, zu kauen. 5) Die Abwesenheit der Zähne nöthigt ihn mit immer geschlossenen Lippen zu kauen, was seinem Kauen noch einen besonderen Karakter giebt.

Die Thätigkeit der Muskeln, welche zu der Verdauung beytragen, erleidet dieselben Veränderungen, welche ich, als ich von dem Einflusse des Alters auf die Muskelzusammenziehung sprach, angegeben habe,

Anfangs schwach im Kinde, sodann thätig und kräftig in der Jugend und im erwachsenen Alter

ter nimmt die Kraft dieser Muskeln ab, und sie werden im Greisenalter sehr schwach. Die Verdauungsverrichtungen, welche von der Zusammenziehung der Muskeln abhängen, durchlaufen dieselben Veränderungen, wie man sich davon überzeugen kann, wenn man die Art, wie das Ergreifen der Speisen, das Kauen und die Ausleerung der Excremente in den verschiedenen Lebensaltern geschehen, betrachtet.

Wegen der ausserordentlichen Schwäche der Muskeln mancher immer an Verstopfung leidender Greise, kann bey ihnen die Ohnmöglichkeit eintreten, die zuweilen in ungeheuerer Menge im dicken Darme angehäuften Excremente auszuleeren. Man ist in diesen Fällen genöthigt, seine Zuflucht zu einer chirurgischen Operation zu nehmen, um die Ausleerung derselben zu bewirken.

Man hat nur sehr allgemeine Angaben über die Modificationen, welche die Verrichtung des Magens und des Darmcanals in den verschiedenen Lebensaltern erleidet; sie scheint schneller und leichter während der ganzen Zeit, welche das Wachsthum dauert; sodann scheint sie langsamer zu werden, aber von allen Lebensverrichtungen ist sie es vielleicht, welche am längsten und bis zu den letzten Augenblicken des Lebens eine grosse Thätigkeit behält.

Ich werde mich in keine Auseinandersetzung der Modificationen einlassen, welche Geschlecht, Clima, Gewohnheiten, Temperamente, individuelle Anlage mit sich bringen. Diese Art von Betrachtungen ist ohne Zweifel sehr interessant, da sie aber

vorzüglich in die Hygiene gehören, so begnüge ich mich anzuführen, daſs es in vielen Beziehungen fast eben so viel verschiedene Arten zu verdauen, als wie Menschen giebt, und daſs es selten ist, daſs in demselben Menschen die Verdauung nicht täglich einige Veränderungen erleide, so daſs man heute eine Substanz vollkommen verdauen kann, die man gestern durchaus nicht im Stande war zu verdauen.

Verhältnisse der Verdauung zu den Beziehungs-Functionen.

Eine so wichtige Function, wie die Verdauung, und bey welcher eine so grosse Anzahl verschiedener Organe mitwirken, muſste genau mit den übrigen Functionen und besonders mit den Beziehungs-Functionen verbunden seyn. Diese Verbindung ist auch wirklich vorhanden; sie ist selbst so innig, daſs die Kenntniſs eines oder mehrerer Organe des äuſseren Lebens uns bey dem gröſsten Theile der Thiere sogleich auch von der Beschaffenheit der Verdauungsorgane unterrichtet, und umgekehrt die bloſse Betrachtung eines Theils des Verdauungsapparates lehrt uns die Beschaffenheit der Sinn- und Bewegungs-Organe kennen.

Die Sinne benachrichtigen uns von der Gegenwart der Speisen, helfen uns sie zu ergreifen, lehren uns die physische und chemische Beschaffenheit derselben kennen, eben so wie ihre nützlichen oder nachtheiligen Eigenschaften; und da es besonders in dieser letzteren Hinsicht wichtig für uns ist, die Beschaffenheit der Speisen zu erkennen, so betrach-

tet man Geruch und Geschmack, welche zu dieser Untersuchung bestimmt sind, als in innigerer Beziehung zu der Verdauung stehend, als wie die übrigen Sinne. Einige Schriftsteller haben sie zu den Verdauungsverrichtungen gezählt.

Oft erregt der Anblick oder der Geruch eines Gerichtes den Appetit und versetzt den Verdauungsapparat in eine günstige Beschaffenheit; aber dieselbe Ursache kann eine ganz entgegengesetzte Wirkung hervorbringen, das heifst, machen, dafs der Hunger aufhöre, ja selbst ein Gefühl von Ekel herbeyführen.

Im Allgemeinen giebt ein mäfsiger Appetit den Sinnen eine grössere Feinheit und Thätigkeit, wenn aber der Hunger lange dauert, so haben wir weiter oben gesehen, dafs die Sinne von ihrer Thätigkeit verlieren und sich so trüben, dafs sie nur unbestimmte Eindrücke fortpflanzen. Während der Chymification sind sie auch weniger thätig, besonders wenn der Magen von einer grossen Menge von Speisen ausgedehnt ist.

Die Beziehungen der Muskelzusammenziehung zu der Verdauung sind nicht weniger deutlich. Wir haben gesehen, wie die Thätigkeit der Muskeln bey dem Ergreifen der Speisen, dem Kauen, dem Verschlucken und der Ausleerung der Excremente nützt; überdies setzen uns diese Bewegungen in den Stand, uns Nahrungsmittel zu verschaffen; sie erregen den Appetit, und machen, wenn sie oft wiederholt werden, eine reichlichere Nahrung nothwendig. Sie stehen wieder unter dem Einflusse der Verdauungserscheinungen, der Hunger macht sie schwächer und

schwieriger, und wenn der Magen mit Speisen angefüllt ist, so findet, besonders in warmen Ländern und bey Personen von schwächlicher Gesundheit, Neigung zur Ruhe und fast Ohnmöglichkeit sich zu bewegen statt; aber in kalten Ländern und bey starken Menschen ist die Gegenwart der Speisen im Magen im Gegentheil eine Ursache der Zunahme der Kraft und Beweglichkeit.

Man erklärt sich leicht, warum nach einer reichlichen Mahlzeit das Sprechen und besonders das Singen so schwer wird; der Umfang des Magens verhindert das Einathmen und die Bewegungen des Zwerchfells, und legt auf diese Art der Bildung der Stimme ein grosses Hindernis in den Weg.

Besonders zwischen den Functionen des Gehirns und der Verdauung finden enge Beziehungen statt. In manchen Fällen giebt der Hunger den Ideen eine eigenthümliche Richtung, er lenkt sie auf die Speisen; in andern Fällen bewirkt eine grosse Anstrengung des Geistes, ein heftiger Kummer, ein plötzlicher Schreck ein Aufhören des Hungers auf mehrere Tage, und macht selbst eine jede Verdauung ohnmöglich, so, daſs die Speisen, welche vorher in den Magen gebracht worden waren, keine Veränderung in demselben erleiden. Wie viele Menschen sieht man nicht, denen traurige Gemüthsaffecte ihre Verdauungskräfte verdorben haben! Zufriedenheit des Gemüths, Freude, Lachen begünstigen dagegen die Verdauung. Starke Esser sind gewöhnlich dem Kummer nicht sehr zugänglich.

Wer hat den Einfluſs der Verdauung auf den Zustand des Geistes nicht bemerkt? Wie viele Menschen sind während der Verdauung zum Denken unfähig; wem ist es unbekannt, daſs die Anhäufung der Excremente den gröſsten Einfluſs auf die Stimmung des Gemüths hat?

Von der Einsaugung und dem Laufe des Chylus.

Vergebens würden die Verdauungsorgane den Chylus bilden, wenn dieser in dem Darmcanal bliebe, es würde dann keine Ernährung statt finden. Der Chylus muſs aus dem dünnen Darme in das Venen-System geleitet werden; diese Fortleitung ist der Hauptzweck der Function, welche wir gegenwärtig betrachten werden.

Um den Gang, welchen wir bis jetzt bey der Auseinandersetzung der Functionen beobachtet haben, so viel als möglich beyzubehalten, werden wir zuerst im Allgemeinen von dem Chylus sprechen.

Von dem Chylus.

Man kann den Chylus in zwey verschiedenen Gestalten betrachten: 1) wenn er im dünnen Darme mit dem Chymus vermischt ist, wo er die Eigenschaften hat, welche wir bey der Abhandlung der Erscheinungen seiner Bildung beschrieben haben; 2) in der flüssigen Gestalt, wenn er in den chylusführenden Gefäſsen und in der Milchsaftröhre circulirt.

Da sich Niemand mit dem Chylus während seines Aufenthaltes in dem dünnen Darme besonders beschäftiget hat, so beschränken sich unsre Kenntnisse über diesen Gegenstand auf das, was ich bey der Abhandlung der Verrichtung des dünnen Darmes während der Verdauung erwähnt habe; dagegen ist der flüssige Chylus, der in den chylusführenden Gefäfsen enthalten ist, mit grosser Sorgfalt untersucht worden.

Das beste Mittel, sich welchen zu verschaffen, besteht darin, ein Thier zu füttern, und es, wenn man glaubt, dafs die Verdauung in voller Thätigkeit ist, zu erdrosseln oder ihm das Rückenmark hinter dem Hinterhauptsbeine zu durchschneiden. Man schneidet sogleich die Brust ihrer ganzen Länge nach auf, bringt die Hand ein und legt eine Ligatur an, welche die Aorta, die Speiseröhre und den canalis thoracicus so nahe als möglich am Halse umfafst, man biegt sodann die Rippen zurück oder zerbricht sie auf der linken Seite, und man sieht den canalis thoracicus festgeheftet an die Speiseröhre; man trennt den oberen Theil desselben, wischt ihn ab, um das Blut zu entfernen, schneidet ihn ein und der Chylus rinnt in ein Gefäfs, welches bestimmt ist, ihn aufzufangen.

Das Vorhandenseyn des Chylus hatten die Alten erkannt, aber sie machten sich unrichtige Vorstellungen von demselben. Im Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts beobachtete man ihn von Neuem, und da er in manchen Fällen undurchsichtig ist, so verglich man ihn mit der Milch,

man nannte die Gefäſse, welche ihn enthalten, *Milch-Gefäſse* (vasa lactea), ein sehr unpassender Ausdruck, weil zwischen dem Chylus und der Milch nicht leicht eine andre Aehnlichkeit vorhanden ist, als wie die der Farbe.

Erst in unsern Tagen und durch die Arbeiten der Herren *Dupuytren*, *Vauquelin*, *Emmert*, *Marcet* ist man zu richtigen Kenntnissen von dem Chylus gelangt. Ich werde die von diesen Gelehrten gemachten Beobachtungen anführen und die, welche mir eigen sind, hinzufügen.

Wenn das Thier, von dem man den Chylus nimmt, fette thierische oder vegetabilische Nahrungsmittel gefressen hat, so ist die Flüssigkeit, welche man aus dem canalis thoracicus nimmt, milchweiſs, etwas schwerer, als wie destillirtes Wasser, von deutlich samenartigem Geruch, salzigem Geschmack, etwas an der Zunge hängend, und offenbar alkalisch.

Bald nachdem der Chylus aus dem Gefäſse, welches ihn enthielt, herausgelaufen ist, gerinnt er und nimmt eine fast feste Consistenz an; nach Verlauf von einiger Zeit trennt er sich in drey Theile, einen festen, welcher auf dem Boden des Gefäſses bleibt, einen zweyten flüssigen, welcher sich über diesem befindet, und einen dritten, welcher eine dünne Haut auf der Oberfläche der Flüssigkeit bildet, zugleich nimmt der Chylus eine ziemlich lebhafte Rosenfarbe an.

Rührt der Chylus von Speisen her, welche fette Substanzen enthielten, so hat er ähnliche Ei-

genschaften, aber anstatt undurchsichtig weifs zu seyn, ist er durchscheinend, fast durchsichtig; die Haut, welche sich auf seiner Oberfläche bildet, ist weniger unterscheidbar, als wie bey der ersten Art von Chylus.

Niemals nimmt der Chylus die Farbe von in den Speisen enthaltenen färbenden Bestandtheilen an, wie mehrere Schriftsteller behauptet hatten. Herr *Hallé* hat sich durch directe Versuche vom Gegentheil überzeugt, ich habe sie neuerlichst wiederholt und ein vollkommen ähnliches Resultat erhalten.

Thiere, welche ich mit Indigo, Safran, Färberröthe u. s. w. gefüttert hatte, haben mir einen Chylus geliefert, dessen Farbe durchaus keine Aehnlichkeit mit der Farbe dieser Substanzen hatte.

Von den drey Substanzen, in welche sich der sich selbst überlassene Chylus trennt, ist diejenige auf der Oberfläche von dunkler, weifser Farbe, eine fette Substanz, der Kuchen oder der feste Theil besteht aus Faserstoff und etwas rothem, färbendem Bestandtheil, der flüssige Theil ist dem Serum des Blutes ähnlich.

Das Verhältnis dieser drey Bestandtheile ist nach der Beschaffenheit der Nahrungsmittel sehr verschieden. Es giebt Arten von Chylus, wie der des Zuckers, welche sehr wenig Faserstoff enthalten, andre, wie der des Fleisches, enthalten dessen mehr. Dasselbe findet in Hinsicht der fetten Substanz statt, welche sehr reichlich ist, wenn die

Nahrungsmittel Fett oder Oel enthalten, während man sie kaum bemerkt, wenn die Nahrungsmittel gar keine fetten Körper enthalten.

Dieselben Salze, welche in dem Blute enthalten sind, finden sich auch im Chylus. Ich werde sogleich etwas Näheres über den Chylus mittheilen.

Apparat zur Einsaugung und zum Lauf des Chylus.

Dieser Apparat besteht 1) aus den dem dünnen Darme eigenen lymphatischen Gefäſsen, welche man nach ihrer Bestimmung *Chylusführende* genannt, hat, 2) aus den Drüsen des Gekröses, 3) dem Milchsaftgange (canalis thoracicus).

Die milchsaft- oder chylusführenden Gefäſse sind sehr klein, aber sehr zahlreich, sie nehmen ihren Anfang mit unsichtbaren Mündungen auf der Oberfläche der Zotten der Schleimhaut des Darmcanals und setzen sich bis zu den Drüsen des Gekröses fort, in deren Gewebe sie sich verbreiten.

In den Wänden und auf der Oberfläche des dünnen Darmes sind diese Gefäſse sehr fein, sehr zahlreich; sie verbinden sich häufig unter einander, so, daſs sie ein Netz von ziemlich feinen Maschen bilden, dieses ist besonders sichtbar, wenn sie mit undurchsichtigem, weiſsem Chylus gefüllt sind. Indem sie sich vom Darmcanal entfernen, werden sie grösser und weniger zahlreich, und bilden endlich einzelne Stämme, welche in der Nachbarschaft der

Arterien des Gekröses, zuweilen in den Zwischenräumen zwischen ihnen laufen; unter dieser Gestalt gelangen sie zu den Drüsen des Gekröses.

Gekrösdrüsen (glandulae mesaraicae) heifsen kleine, unregelmäfsig linsenförmige Körper, deren Grösse von zwey oder drey Linien bis zu einem Zoll und mehr wechselt; sie sind sehr zahlreich und liegen vor der Rückenwirbelsäule zwischen den beyden Blättern des Bauchfells, welche das Gekröse bilden.

Ihr Bau ist noch wenig bekannt; sie enthalten im Verhältnifs zu ihrer Gröfse viele Blutgefäfse, sie besitzen eine ziemlich grosse Empfindlichkeit; Ihr Parenchym hat eine blafsrothe Farbe, ihre Consistenz ist nicht sehr grofs. Wenn man sie zwischen den Fingern zusammendrückt, so erhält man aus ihnen eine durchsichtige, geruchlose Flüssigkeit, welche nie chemisch untersucht worden ist, vorzüglich häufig ist sie in der Mitte dieser Körper. Eine bedeutende Menge derselben habe ich in den Leichnamen Hingerichteter bemerkt. Die Blut und Chylus führenden Gefäfse, welche sich in diese Körper begeben, verwandeln sich in ihnen in Canäle von aufserordentlicher Feinheit, ohne dafs man sagen kann, wie sie sich daselbst verhalten. Gewifs ist es, dafs durch die Einen, oder die Andern gemachte Einspritzungen mit der gröfsten Leichtigkeit durch das Gewebe der Drüse hindurchgehen.

Aus den Gekrösdrüsen entspringt eine grosse Anzahl von Gefäfsen von derselben Beschaffenheit

wie die chylusführenden, aber im Allgemeinen von grösserem Umfange, dieses sind die Wurzeln des canalis thoracicus; sie richten ihren Lauf nach der Rückenwirbelsäule hin, indem sie sich an die Aorta, an die Vena cava u. s. w. anheften. Sie anastomosiren häufig mit einander und gehen endlich in den *Canalis thoracicus* über.

So nennt man ein Gefäfs von derselben Art wie die vorigen, aber von dem Umfange einer gewöhnlichen Federspule, welches sich aus der Bauchhöle, wo es anfängt, bis zu der linken Schlüsselbein-Blutader (Vena subclavia sinistra), wo es sich endigt, fortsetzt. Auf seinem Laufe geht es neben der Aorta durch die Schenkel des Zwerchfells hindurch, und legt sich sodann auf die Rückenwirbelsäule, bis dahin, wo es zu der linken Schlüsselbein-Blutader hingeht. Man hat es oft in beyde Schlüsselbein-Blutadern, und zuweilen in die rechte allein einmünden sehen.

In dem Innern des Canalis thoracicus und der Milchsaftgefäfse findet man Klappen, welche so beschaffen sind, dafs sie der Flüssigkeit verstatten sich aus den Milchsaftgefäfsen nach der Schlüsselbein-Blutader hinzubegeben, aber die entgegengesetzte Bewegung verhindern. Doch ist das Vorhandenseyn dieser wahren Ventile nicht beständig.

Zwey Häute bilden die Wände der chylusführenden Gefäfse und des Canalis thoracicus, eine innere, dünne, deren Verdoppelungen die Klappen bilden, und eine äussere fibröse, deren Festigkeit

(resistance) viel grösser ist, als man nach ihrer geringen Dicke vermuthen sollte.

Ehe ich zur Auseinandersetzung der Erscheinungen der Einsaugung und des Laufes des Chylus übergehe, muſs ich einige Bemerkungen über die dazu bestimmten Organe machen.

Nach zwölf-, vierundzwanzig- und selbst sechsunddreyſsig-stündigem Fasten enthalten die Milchsaftgefäſse eines Hundes eine kleine Menge einer halbdurchsichtigen Flüssigkeit, von etwas milchiger Farbe, und welche übrigens denen des Chylus ähnliche Eigenschaften zeigt. Diese Flüssigkeit, welche man nur in den Milchsaftgefäſsen und in dem Canalis thoracicus findet, und welche nie analysirt worden ist, scheint ein Chylus zu seyn, welcher von der Verdauung des Speichels und des Magenschleimes herrührt, dieses scheint um so wahrscheinlicher, weil Ursachen, welche die Absonderung dieser Flüssigkeiten beschleunigen, wie geistige und saure Getränke, die Menge derselben vermehren.

Wenn die Entziehung der Nahrungsmittel über drey bis vier Tage gedauert hat, so befinden sich die Milchsaftgefäſse in demselben Zustande, als wie die Lymphgefäſse, man findet sie zuweilen mit Lymphe gefüllt, während sie in andern Fällen vollkommen leer sind.

Aus diesen Thatsachen ergiebt sich, daſs der Chylus der Speisen, welchen man aus den Milch-

saftgefäſsen nimmt, immer gemischt ist, entweder mit dem Chylus des Darmschleimes, von dem wir so eben sprachen, oder mit der Lymphe. Dasselbe findet statt, wenn man den Chylus aus dem Milchsaftgange nimmt, denn dieser ist immer mit Lymphe gefüllt, selbst nach acht- und mehrtägigem Fasten.

Daher darf also die Substanz, welche unter dem Namen Chylus von den Chemikern untersucht worden ist, durchaus nicht als ganz von den Nahrungsmitteln herrührend betrachtet werden, offenbar tragen diese nur in einem gewissen Verhältnisse dazu bey.

Einsaugung des Chylus.

Sey dem wie ihm wolle, ausgemacht ist es, daſs der Chylus aus der Höle des dünnen Darmes in die Milchsaftgefäſse übergeht. Wie dieser Uebergang geschieht? In dem ersten Augenblicke scheint es leicht zu seyn sich eine so einfache Erscheinung zu erklären, aber dieses ist keineswegs der Fall. Oben haben wir gesehen, daſs die Beschaffenheit der Mündungen der Milchsaftgefäſse unbekannt ist, eben so wenig ist man von der Art ihrer Wirkung unterrichtet; doch hat man mehrere Erklärungen davon gegeben: so hat man die Einsaugung des Chylus erklären wollen, indem man die Wurzeln der Milchsaftgefäſse mit Haarröhrchen verglich, oder durch die Zusammendrückung des Chylus durch die Wände des dünnen Darms u. s. w. In den letzteren Zeiten hat man behauptet sie ge-

schehe vermöge der eigenthümlichen Sensibilität der einsaugenden Mündungen und durch die organische unempfindliche Contractilität, welche man an ihnen annahm. Man kann kaum begreifen, wie Männer von ausgezeichnetem Verdienst solche Erklärungen aufstellen oder annehmen konnten: was mich anbetrifft, so sehe ich darin den reinen einfachen Ausspruch der Unwissenheit, in welcher wir noch über die Beschaffenheit dieser Erscheinung schweben.

Es ist eine Thatsache, welche hinzuzufügen vielleicht nicht unnütz ist, dafs diese Einsaugung noch lange Zeit nach dem Tode fortdauert. Wenn man in einem kurz zuvor verstorbenem Thiere ein oder mehrere Milchsaftgefäfse durch Drücken ausgeleert hat, so sieht man, dafs sie sich von Neuem anfüllen. Man kann diese Beobachtung mehrmals nach einander machen, ich habe sie zuweilen zwey Stunden nach dem Tode des Thieres gemacht.

Lauf des Chylus.

Ich habe den Lauf des Chylus bereits angegeben, er läuft zuerst durch die Milchsaftgefäfse, geht sodann durch die Gekrösdrüsen, gelangt zum Milchsaftgange und ergiefst sich in die Schlüsselbein-Blutader.

Die Ursachen, welche seine Bewegung veranlassen, sind die den Milchsaftgefäfsen eigene Contractilität, die unbekannte Ursache, welche die Einsaugung veranlafst, der Druck der Unterleibsmus-

keln, besonders bey den Bewegungen des Athemholens, und vielleicht das Schlagen der Arterien, welche sich in dem Unterleibe befinden.

Wenn man sich einen Begriff von der Schnelligkeit machen will, mit welcher der Chylus in dem Milchsaftgange läuft, so muſs man, wie ich dieses mehrmals gethan habe, diesen Canal in einem lebendigen Thiere da öffnen, wo er sich in die Schlüsselbein - Blutader ergieſst. Man sieht dann, daſs diese Schnelligkeit nicht sehr groſs ist; und daſs sie zunimmt so oft das Thier durch Zusammenziehung der Bauchmuskeln die Eingeweide des Unterleibes zusammendrückt. Eine ähnliche Wirkung bringt man hervor, wenn man den Unterleib mit der Hand zusammendrückt.

Immer hat mir die Schnelligkeit, mit welcher der Chylus circulirt, mit der Menge dessen, welcher sich im dünnen Darme bildet im Verhältniſs zu stehen geschienen; diese letztere steht wieder im Verhältniſs zu der Menge des Chymus; so daſs, wenn die Nahrungsmittel reichlich und leicht verdaulich sind, der Chylus wird schneller laufen müssen; wenn im Gegentheil die Nahrungsmittel in geringer Menge vorhanden oder, was eine ähnliche Wirkung hervorbringen wird, wenn sie schwer verdaulich sind, so wird sein Lauf, weil wenig Chylus gebildet wird, langsamer seyn.

Es würde schwer seyn, die Menge des Chylus, welche sich während einer gegebenen Verdauung bildet, genau zu bestimmen, doch muſs sie beträchtlich seyn. In einem Hunde von gewöhnlicher Grös-

se, der aber thierische Nahrungsmittel nach Belieben gefressen hat, läſst (wenn das Thier lebendig ist) der eingeschnittene Milchsaftgang in fünf Minuten wenigstens eine halbe Unze Flüssigkeit auslaufen und das Auslaufen dauert fort, so lange die Bildung des Chylus fortdauert, das heiſst, mehrere Stunden lang.

Ich weiſs nicht, ob während derselben Verdauung Veränderungen in der Schnelligkeit des Laufes des Chylus vorhanden sind, nimmt man ihn aber gleichmäſsig an, so würden in der Stunde sechs Unzen Chylus in das Venensystem gelangen. In dem Menschen, bey dem die Chylusführenden Organe grösser sind und bey welchem die Verdauung im Allgemeinen schneller erfolgt, als wie in dem Hunde, kann man annehmen, daſs die Menge des Chylus verhältniſsmäſsig beträchtlicher ist.

Das Blut, welches in der Schlüsselbein-Blutader flieſst, kann nicht in den Milchsaftgang eindringen; denn es ist an der Mündung desselben eine Klappe vorhanden, welche so beschaffen ist, daſs sie dieses verhindert; eben so wenig kann der Chylus in den Darmcanal zurückflieſsen, wegen der Klappen, welche der Canalis thoracicus und die Milchsaftgefäſse fast immer besitzen.

Mehrere Physiologen glauben, daſs der Chylus eine eigenthümliche Veränderung bey seinem Durchgange durch die Gekrösdrüsen erleide; aber einige glauben, daſs diese Körper eine innigere Vermischung der Bestandtheile des Chylus bewirken, andre meinen, daſs sie ihm eine Flüssigkeit hinzufügen,

fügen, welche bestimmt ist den Chylus flüssiger zu machen; es giebt einige, welche vermuthen, dafs diese Drüsen im Gegentheil dem Chylus einige Bestandtheile entzögen, um ihn zu reinigen. Das Wahre ist, dafs man den Einflufs der Gekrösdrüsen auf den Chylus nicht kennt.

So hat man auch viel von den veränderlichen Eigenschaften des Chylus gesprochen; je nachdem die Verdauung schlecht oder gut ist, und nach der Art von Nahrungsmitteln, welche man genossen hat, hat man der Bildung eines schlechten Chylus die Abzehrung, welche in manchen Krankheiten erfolgt zugeschrieben; man kennt aber die Veränderungen, welche der Chylus in seiner chemischen Zusammensetzung erleidet, sehr wenig.

Man hat auch von gewissen Theilen der Speisen gesprochen, welche, ohne von den Verdauungsorganen verändert zu werden, mit dem Chylus in das Blut übergehen, aber diese Idee ist eine Conjectur für welche kein Versuch spricht.

Der Herr Doctor *Marcet*, [23] welcher sich ganz neuerlichst mit dem Chylus beschäftigt hat, hat den von thierischen Substanzen mit dem von vegetabilischen verglichen. Er hat gefunden, dafs der letztere dreymal mehr Kohlenstoff enthält, als wie der Chylus, welcher von thierischen Substanzen herrührt.

23 Annales de chimie. 1816.

Wir verdanken dem Herrn Professor *Dupuytren* sehr scharfsinnige Untersuchungen, welche beweisen, dafs der Milchsaftgang der einzige Weg ist, durch welchen der Chylus gehen mufs, um mit Nutzen zur Ernährung zu dienen.

Man wufste durch einen Versuch von *Duverney*, durch einige Fälle von Verstopfung des Milchsaftsganges, und besonders durch die Versuche von *Flandrin*, von denen ich an einem andern Orte sprechen werde, man wufste, sage ich, dafs der Milchsaftgang aufhören könnte Chylus in die Vene zu ergiefsen, in welche er sich öffnet, ohne dafs der Tod darauf folgte. Man wufste zwar, dafs in manchen Fällen die Unterbindung des Milchsaftganges den Tod verursacht hatte, man kannte aber die Ursache der Verschiedenheit dieser Resultate nicht; die Versuche des Herrn *Dupuytren* haben davon die genügendste Erklärung gegeben. Dieser geschickte Wundarzt hat den Milchsaftgang an mehrern Pferden unterbunden, einige starben nach Verlauf von fünf bis sechs Tagen, andre behielten das Ansehen einer vollkommnen Gesundheit. Bey den Thieren, welche an der Unterbindung starben, war es immer ohnmöglich eine Einsprützung aus dem untern Theile des Milchsaftganges in die Schlüsselbeinblutader gelangen zu lassen, es ist also wahrscheinlich, dafs der Chylus sogleich nach der Unterbindung aufgehört hat in das Venensystem zu gelangen. Dagegen war es in Thieren, welche fortgelebt haben, immer leicht Einsprützungen von Quecksilber oder andern Substanzen aus dem Bauchtheile des Milchsaftganges bis an die Schlüsselbein-

blutader gelangen zu lassen. Die Einsprützungen folgten dem Canale bis in die Nähe der Unterbindung, von da wandten sie sich seitwärts und giengen in grosse lymphatische Gefäſse über, welche sich in die Schlüsselbeinblutader ergossen, offenbar hatte also in diesen Thieren die Unterbindung des Canals den Chylus nicht verhindert sich dem Venenblute beyzumischen.

Weil die Milchsaftgefäſse den Chylus einsaugen und ihn in das Venensystem bringen, so hat man geglaubt, daſs sie dieselbe Verrichtung in Hinsicht derjenigen Substanzen hätten, welche den Speisen beygemischt sind und welche ohne verdaut zu werden doch in das Blut übergehen. Die mehrsten Schriftsteller sagen zum Beyspiel, die Getränke würden mit dem Chylus eingesaugt; da sie aber keine Versuche gemacht hatten, welche dieser Idee zur Grundlage dienen konnten, so konnte man sie aus diesem einzigen Grunde als zweifelhaft ansehen. Ich wünschte zu wissen, an was man sich in dieser Hinsicht zu halten hätte, und ich habe mich durch Untersuchungen an lebenden Thieren überzeugt, daſs sich die Getränke in keinem Falle mit dem Chylus zu mischen scheinen. Man kann sich davon überzeugen, wenn man einem Hunde, während er Speisen verdaut, eine gewisse Menge mit Wasser verdünnten Alcohol verschlucken läſst. Nimmt man eine halbe Stunde darauf den Chylus auf die oben angezeigte Art aus ihm heraus, so wird man finden, daſs diese Flüssigkeit keinen Alcohol enthält, während das Blut des Thieres sehr stark nach demselben riecht, und während man

ihn durch Destillation aus dem Blute darstellen kann. Aehnliche Resultate erhält man, wenn man den Versuch mit einer Auflösung von Campher oder andern riechenden Flüssigkeiten anstellt.

Die Modificationen, welche die Einsaugung und der Lauf des Chylus in den verschiedenen Lebensaltern erleiden, sind noch nicht untersucht worden, man hat nur bemerkt, daſs die Gekrösdrüsen bey Greisen ihre Farbe verändern, an Umfang abnehmen und zu verschwinden scheinen. Einige Schriftsteller haben daraus geschlossen, daſs sie den Chylus nicht mehr durchlieſsen, aber diese Behauptung scheint sehr gewagt und ist übrigens auf keine hinreichend bewiesene Thatsachen gegründet.

Gänzlich unwissend ist man in Hinsicht der Modificationen, welche diese Function durch Geschlecht, Temperament, Gewohnheit u. s. w. erleidet. Eben so wenig ist man über die Beziehungen unterrichtet, welche zwischen dieser Function und denen, welche wir schon abgehandelt haben, und denjenigen, deren Untersuchung uns noch übrig ist, statt finden.

Von der Einsaugung und dem Laufe der Lymphe.

Wir haben so eben gesehen, wie viel noch zu thun ist, um zu einer genauen Kenntniſs der Einsaugung und des Laufes des Chylus zu gelangen, die Function, welche wir jetzt abzuhandeln im Begriffe sind, ist noch viel weniger bekannt. Man

weiſs im Allgemeinen, daſs sie vorhanden ist, aber ihren Nutzen im thierischen Haushalt vermuthet man kaum von Ferne; der am mehrsten in die Augen fallende Zweck derselben ist, die Lymphe in das Venensystem zu ergieſsen. Man kann annehmen, daſs diese Erscheinung nur ein Umstand ihres Nutzens sey, wenn man aber in den Schranken des bestimmt Bekannten bleiben will, so ist es gegenwärtig ohnmöglich, einen andern anzuerkennen.

Von der Lymphe.

Nichts beweist die Unvollkommenheit der Wissenschaft in Hinsicht der Function, welche uns jetzt beschäftigt, mehr, als wie die Vorstellungen der Physiologen von der Lymphe. Einige geben diesen Namen dem Serum des Blutes, andre der Flüssigkeit, welche man in den serösen Häuten findet, andre der serösen Flüssigkeit des Zellgewebes, während einige die Flüssigkeit, welche aus gewissen scrophulösen Geschwüren ausläuft, als Lymphe betrachten. Unsrer Meinung nach muſs man den Namen *Lymphe* für die Flüssigkeit, welche die lymphatischen Gefäſse und der Canalis thoracicus enthalten allein gebrauchen.

Es ist um so nothwendiger den Sinn dieses Wortes auf diese Art festzusetzen, da man, wenn man die übrigen Bedeutungen zuläſst, eine Meinung als wahr annimmt, welche nichts weniger, als erwiesen ist, nämlich, daſs die Flüssigkeiten der serösen Häute, des Zellgewebes u. s. w. von den lymphatischen Gefäſsen eingesaugt und in das Venensystem gebracht werden.

Um sich Lymphe zu verschaffen kann man zweyerley Verfahren anwenden: Das eine besteht darin, ein lymphatisches Gefäſs blos zu legen, es einzuschneiden und die Flüssigkeit, welche herausläuft, aufzusammeln, aber diese Methode ist schwer auszuüben, und übrigens, da die lymphatischen Gefäſse nicht immer mit Lymphe gefüllt sind, sehr unsicher. Das andre Verfahren besteht darin, ein Thier vier bis fünf Tage lang fasten zu lassen und sodann auf die Art, wie ich oben, als die Rede vom Chylus war, angegeben habe, die Flüssigkeit, welche in dem Canalis thoracicus enthalten ist, herauszunehmen.

Die Flüssigkeit, welche man auf die eine oder die andre Art erhält, hat anfangs eine rosenfarbene etwas durchscheinende Farbe, sie hat einen deutlich ausgesprochenen saamenartigen Geruch, ihr Geschmack ist salzig; manchmal hat sie eine offenbar gelbliche Farbe, und in andern Fällen zeigt sie eine krapprothe Farbe. Ich führe diese Eigenschaften speciell an, denn wahrscheinlich haben sie in den Versuchen, welche man über die Einsaugung gefärbter Substanzen gemacht, zu Fehlschlüssen verleitet.

Aber die Lymphe bleibt nicht lange flüssig, sie gerinnt; ihre Rosenfarbe wird dunkler, es entwickeln sich in ihr zahlreiche röthliche Fäden, welche unregelmäſsige und dem Ansehen nach den Gefäſsen, welche sich in dem Gewebe der Organe verbreiten, ähnliche Verzweigungen bilden.

Wenn man die Masse der geronnenen Lymphe mit Sorgfalt untersucht, so findet man, daſs sie

aus zwey Theilen besteht, von denen der eine, feste, zahlreiche Zellen bildet, welche den andern, welcher flüssig ist, enthalten. Trennt man den festen Theil, so gerinnt der flüssige von Neuem.

Die Menge der Lymphe, welche man aus einem einzigen Thiere erhält, ist nicht sehr beträchtlich, aus einem grofsen Hunde erhält man kaum eine und eine halbe Unze. Die Menge derselben schien mir verhältnifsmäfsig zuzunehmen, je länger das Fasten dauert, auch glaube ich beobachtet zu haben, dafs ihre Farbe röther wird, wenn das Thier seit langer Zeit der Nahrung beraubt ist.

Der feste Theil der Lymphe, welchen man ihren Kuchen nennen kann, hat viele Aehnlichkeit mit dem Blutkuchen; er wird scharlachroth durch die Berührung von Sauerstoffgas, und dunkelroth, wenn man ihn in kohlensaures Gas taucht.

Die specifische Schwere der Lymphe verhält sich zu der des destillirten Wassers wie 1022,28: 1000,00.

Ich habe Herrn *Chevreuil* gebeten, die Lymphe des Hundes zu analysiren, ich gab ihm eine ziemlich bedeutende Menge, welche ich mir durch das oben angegebene Verfahren verschaft hatte, nachdem ich Hunde mehrere Tage lang hatte fasten lassen. Folgendes sind die Resultate, welche dieser geschickte Chemiker erhalten hat. Die Lymphe enthielt in 100 Theilen:

Wasser	— — — — —	926,	4
Faserstoff	— — — —	004,	2
Eyweifsstoff	— — — —	061,	0
Salzsaures Natrum	— —	006,	1
Kohlensaures Natrum	— —	001,	8
Phosphorsauren Kalk — — — Bittererde Kohlensauren Kalk	—	000,	5
		1000,	0

Apparat zur Einsaugung und zum Lauf der Lymphe.

Dieser Apparat hat in Hinsicht seiner Lage und seines Baues die gröfste Aehnlichkeit mit dem zur Einsaugung und zum Laufe des Chylus bestimmten, oder sie bilden vielmehr, wenn man sie in anatomischer Hinsicht betrachtet, nur ein System. Er besteht aus den lymphatischen Gefäfsen, den lymphatischen Drüsen und dem Canalis thoracicus, von dem wir schon bey der Abhandlung des Laufes des Chylus gesprochen haben.

Die *lymphatischen Gefäfse* sind in fast allen Theilen des Körpers vorhanden; sie sind nicht sehr dick, anastomosiren häufig mit einander, und haben fast immer ein netzförmiges Ansehen. An den Gliedmafsen bilden sie zwey Lagen, eine oberflächliche und eine tiefe; die erstere liegt in dem Zellgewebe zwischen der Haut und den Aponeurosen welche die Muskeln umgeben, sie folgt im Allgemeinen dem Laufe der Hauptvenen. Wenn die Ge-

fäſse, welche diese Lage bilden, mit Quecksilber gefüllt sind, und wenn die Einsprützung gut gelungen ist, so stellen sie ein Netz vor, welches mit seinen Maschen das ganze Glied umgiebt.

Die tiefere Lage der lymphatischen Gefäſse der Glieder sieht man besonders in den Zwischenräumen der Muskeln um die Nerven und die groſsen Gefäſse herum.

Die oberflächlichen und tiefen lymphatischen Gefäſse nehmen ihren Lauf nach dem oberen Theile der Glieder zu, nehmen an Zahl ab und an Grösse zu und begeben sich in die lymphatischen Drüsen der Achselhöle, des Schenkelbugs u. s. w., von wo sie sich dann bald in die Bauch- oder Brust-Höle hineinsenken.

Auch am Rumpfe bilden die lymphatischen Gefäſse zwey Lagen, die eine unter der Haut, die andre an den Wänden den Eingeweidehölen gelegen; auch hat ein jedes Eingeweide zwey Gattungen von lymphatischen Gefäſsen, die einen scheinen auf der Oberfläche, die andern in dem Parenchyme desselben selbst zu entspringen.

Vergebens hat man bis jetzt diese Gefäſse in dem Gehirne, dem Rückenmarke, ihren Häuten, dem Auge, dem inneren Ohre u. s. w. gesucht.

Die Lymphgefäſse des Rumpfes und der Glieder ergieſsen sich in den Milchsaftgang, aber die von den äusseren Theilen des Kopfes und des Halses öffnen sich auf der rechten Seite in ein ziemlich

starkes Gefäſs, welches sich in die rechte Schlüsselbeinblutader ergieſst, und auf der linken Seite in ein ähnliches, aber etwas kleineres Gefäſs, welches sich in die linke Schlüsselbeinblutader ergieſst, etwas oberhalb der Mündung des Canalis thoracicus.

Wie die Lymphgefäſse an ihrem Ursprunge beschaffen sind, ist unbekannt; es ist dieses der Gegenstand vieler gleich grundloser Conjecturen gewesen. Das Wahrscheinlichste was man anführen kann ist, daſs sie mit äusserst feinen Wurzeln innerhalb der Häute und des Zellgewebes und in dem Parenchyme der Organe, wo sie mit den letzten Verzweigungen der Arterien zusammenzuhängen scheinen, entspringen. Oft geschieht es, daſs eine in eine Arterie getriebene Einsprützung in die Lymphgefäſse des Theils, in welchem sie sich verbreitet übergeht.

In ihrem Verlaufe sind die Lymphgefäſse sehr unregelmäſsig, sie nehmen an Umfang zu und ab, bald sind sie rund und cylindrisch, bald zeigen sie eine grosse Anzahl von Auftreibungen, welche nahe an einander liegen. Ihr Bau ist von dem der Milchgefäſse nicht sehr verschieden, sie besitzen ebenfalls Klappen.

In dem Menschen muſs ein jedes lymphatische Gefäſs, ehe es in das Venensystem übergeht, durch eine lymphatische Drüse hindurchgehen. [24]

24 Dieses findet in den übrigen Thieren, welche lymphatische Drüsen haben, nicht statt.

Diese Organe, welche sehr zahlreich sind, und in Hinsicht ihrer Gestalt und ihres Baues den Gekrösdrüsen vollkommen gleichen, finden sich besonders in den Achselhölen, am Halse, in der Gegend der unteren Kinnlade, unter der Haut des Nackens, in dem Schenkelbuge, in der Nachbarschaft der grossen Gefäſse des Beckens. Die lymphatischen Gefäſse verhalten sich zu ihnen durchaus eben so, wie die Milchsaftgefäſse zu den Gekrösdrüsen.

Von der Einsaugung der Lymphe.

Um uns mit Vortheil mit der Untersuchung der Einsaugung der Lymphe beschäftigen zu können, müssen wir durchaus die in Hinsicht des Ursprungs dieser Flüssigkeit und der den Würzelchen der lymphatischen Gefäſse zugeschriebenen einsaugenden Kraft angenommenen Ideen prüfen. Hier ist eine grosse Sorgfalt, zu gleicher Zeit auch eine grosse Strenge erforderlich; denn abgesehen von der dem Gegenstande eigenen Schwierigkeit werden wir eine allgemein angenommene und auf die achtungswerthesten Autoritäten gestützte Meinung zu bestreiten haben; da uns aber nur der Wunsch die Wahrheit zu finden, nicht die Sucht nach Neuerungen belebt, so hoffen wir, daſs man uns dieses Unternehmen Dank wissen werde.

Betrachten wir zuerst den der Lymphe zugeschriebenen Ursprung. Wenn man den besten Schriften glaubt, so ist die Lymphe das Resultat der Einsaugung, welche die Wurzeln der Lymphgefäſse auf der Oberfläche der Schleimhäute, der

serösen, der Synovial-Häute, der Blättchen des Zellgewebes, der Haut, und selbst in dem Parenchyme eines jeden Organes ausüben.

Diese Meinung begreift zwey verschiedene Ideen in sich, nämlich: 1) dafs die Lymphe in den verschiedenen Hölen des Körpers vorhanden ist, 2) dafs die lymphatischen Gefäfse das Vermögen einzusaugen besitzen. Von diesen beyden Ideen ist die erste durchaus unrichtig, die zweyte verdient eine besondere Prüfung, Denn obgleich dem Ansehen nach zwischen den Flüssigkeiten, welche man auf der Oberfläche der serösen Häute, des Zellgewebes, der Synovial-Häute u. s. w. bemerkt, und der Lymphe eine Aehnlichkeit statt findet, so werde ich doch an einem andern Orte zeigen, dafs diese Flüssigkeiten in physischer und chemischer Hinsicht verschieden sind, und da diese Flüssigkeiten untereinander selbst verschieden sind, so müfste man, wenn man diesen Ursprung der Lymphe annehmen wollte, Lymphe von verschiedener Art beobachtet haben; aber bis jetzt ist die Lymphe in allen Theilen des Körpers sich gleich gefunden worden.

Jetzt müssen wir die von den Schriftstellern den lymphatischen Gefäfsen zugeschriebene einsaugende Kraft prüfen.

Die in den Magen und den Darmcanal gebrachten Flüssigkeiten werden mit ziemlich grosser Schnelligkeit eingesaugt, dasselbe erfolgt, wenn man die Flüssigkeiten in irgend eine Höle des Organismus bringt, die Haut und die Schleimhaut der Lun-

gen besitzen ebenfalls eine ähnliche Eigenschaft. Die Alten, welche mehrere dieser Eigenschaften bemerkt hatten und welche die lymphatischen Gefäſse nicht kannten, glaubten, daſs die Venen die Werkzeuge der Einsaugung wären; dieser Glaube hat sich bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts erhalten, wo die Kenntniſs dieser Gefäſse sehr vervollkommnet worden ist.

William Hunter, einer der Anatomen, welche am mehrsten zur nähern Kenntniſs dieser Gefäſse beygetragen haben, ist auch derjenige, welcher am mehrsten darauf hingewirkt hat, daſs man in ihnen das Vermögen einzusaugen anerkannte. Seine Lehre wurde von seinem Bruder, seinen Schülern, und im Allgemeinen von allen denen, welche sich mit der Anatomie der lymphatischen Gefäſse beschäftigt haben, fortgepflanzt und selbst erweitert.

Es fehlt sehr viel ehe die Beweise, auf welche sie ihre Lehre gründen, den Werth besitzen, welchen sie ihnen zuschreiben. Wegen der Wichtigkeit des Gegenstandes, wollen wir in einige Einzelnheiten eingehen.

Um zu beweisen, daſs die lymphatischen Gefäſse einsaugen und daſs die Venen nicht einsaugen, hat man Versuche gemacht, aber nehme man sie auch als genau an, was sie, wie man sehen wird, weit entfernt sind zu seyn, so sind sie in so kleiner Anzahl, daſs man sich wirklich wundern muſs, daſs sie hinreichten eine von sehr alten Zeiten her angenommene Lehre zu stürzen.

Von diesen Versuchen sind einige angestellt um zu beweisen, dafs die lymphatischen Gefäfse einsaugen, und andre um zu beweisen, dafs die Venen nicht einsaugen. Wir werden uns hier nur mit den ersteren beschäftigen, und die andern in den Abschnitt *von der Einsaugung der Venen* verweisen.

John *Hunter* einer der ersten, welche die Einsaugung der Venen geradezu leugneten und die der Lymphgefäfse annahmen, hat folgenden Versuch gemacht, welcher ihm sehr beweisend schien:

Er öffnete einem Hunde den Unterleib, leerte schnell aus einigen Stücken Darm die Substanzen, welche sie enthielten aus, indem er sie hinreichend zusammendrückte, und sprützte warme Milch in sie ein, welche er durch Ligaturen in ihnen zurückhielt; die Venen, welche diesen Darmstücken angehörten, wurden durch mehrere in ihren Stamm gemachte Stiche von dem in ihnen enthaltenen Blute befreyt, er verhinderte, dafs sie kein Blut erhielten indem er die ihnen entsprechenden Arterien unterband, und in diesem Zustande brachte er die Theile in den Unterleib zurück. Er liefs sie daselbst ohngefähr eine halbe Stunde, zog sie dann wieder heraus, und nachdem er sie genau untersucht hatte, fand er, dafs die Venen fast leer waren, eben so wie er sie das erste Mal herausgezogen hatte, und dafs sie keinen Tropfen weifse Flüssigkeit enthielten, während die Milchsaftgefäfse ganz voll davon waren.

Der unvollkommne Zustand, in welchem sich die Kunst physiologische Versuche zu machen be-

fand, als J. *Hunter* diesen anstellte, kann diesen berühmten Anatomen allein entschuldigen, daſs er nicht fühlte, wie viele wichtige Umstände fehlten, ehe man daraus, ihn als genau vorausgesetzt, einige Folgerungen ableiten könne.

Denn, wenn dieser Versuch von einigem Nutzen seyn sollte, so müſste man wissen, ob das Thier nüchtern war, als man es öffnete, oder ob es in dem Verdauungsgeschäft begriffen war; die lymphatischen Gefäſse hätten am Anfange des Versuches untersucht werden müssen, waren sie oder waren sie nicht mit Chylus gefüllt? Welche Veränderungen sind mit der Milch während ihres Aufenthaltes in dem Darmcanale vorgegangen? Endlich womit beweist man, daſs die Milchsaftgefäſse am Ende des Versuches mit Milch gefüllt waren? War nicht vielmehr die Flüssigkeit, welche sie enthielten Chylus? Uebrigens ist dieser Versuch von *Flandrin*, Professor an der Veterinarschule zu Alfort, einem in der Ausübung von Versuchen an lebendigen Thieren sehr geübtem Manne, zu verschiedenen Malen ohne Erfolg, das heiſst ohne daſs er Milch in den Lymphgefäſsen bemerkt hätte, wiederholt worden. Ich habe selbst diesen Versuch mehrmals wiederholt, und die Resultate, welche ich erhalten habe, stimmen vollkommen mit denen *Flandrins* überein, und sind folglich denen *Hunters* entgegen.

So ist also der Hauptversuch, wo ein glaubwürdiger Beobachter behauptet, die Einsaugung einer andern Flüssigkeit, als wie des Chylus von den

Milchsaftgefäſsen bemerkt zu haben, wo nicht täuschend, doch ohne Bedeutung.

Da die übrigen Versuche J. *Hunters* noch weniger beweisend sind, als wie dieser, so übergehe ich sie mit Stillschweigen. Sie sind übrigens von *Flandrin* ohne Erfolg wiederholt worden, und sie sind mir nicht besser gelungen [25]

Ich hielt es für nothwendig einige Versuche zu machen, um zu wissen, ob die Milchsaftgefäſse und die übrigen lymphatischen Gefäſse des Darmcanals wirklich andre Flüssigkeiten als wie Chylus einsaugen.

Zuerst habe ich bestätigt, daſs, wenn man einem Hunde vier Unzen reines oder mit einer gewissen Menge Alcohol, färbender Substanz, Säure oder Salz vermischtes Wasser verschlucken läſst, die ganze Flüssigkeit nach Verlauf von ohngefähr einer Stunde in dem Darmcanale eingesaugt ist.

Offenbar müſsten diese verschiedenen Flüssigkeiten, wenn sie von den Lymphgefäſsen des Darmcanals eingesaugt würden, durch den Canalis thoracicus gelangen, man müſste also eine grössere oder kleinere Menge derselben in diesem Canale finden, wenn man die Lymphe der Thiere eine halbe oder

25 J. *Hunter* brauchte nur fünf Thiere, um alle seine Versuche über die Einsaugung zu machen.

oder drey viertel Stunden nach dem Einbringen der Flüssigkeiten in den Magen untersuchte.

Erster Versuch. Ein Hund hatte vier Unzen eines Rhabarber-Decocts verschluckt; eine halbe Stunde darauf wurde die Lymphe aus dem Canalis thoracicus genommen. Diese Flüssigkeit zeigte keine Spur von Rhabarber, und doch war ohngefähr die Hälfte derselben aus dem Darmcanale verschwunden, und der Urin enthielt offenbar Rhabarber.

Zweyter Versuch. Man liefs einem Hunde sechs Unzen einer Auflösung von blausaurem Kali in Wasser verschlucken; eine viertel Stunde darauf enthielt der Urin auf das Deutlichste blausaures Kali, die aus dem Canalis thoracicus genommene Lymphe zeigte keine Spur desselben.

Dritter Versuch. Drey Unzen mit Wasser verdünnter Alkohol [26] wurden einem Hunde gegeben, nach Verlauf einer Viertelstunde hatte das Blut des Thieres einen deutlichen Alcoholgeruch, die Lymphe bot keine ähnliche Erscheinung dar.

Vierter Versuch. Nachdem der Canalis thoracicus einem Hunde am Halse unterbunden worden war, liefs man ihm zwey Unzen eines Krähenaugen-Decocts, einer für diese Thiere sehr giftigen Flüssigkeit, trinken. Das Thier starb ganz eben so schnell, als wenn man den Canalis thoracicus unberührt gelassen

26. Der reine Alkohol tödtet die Hunde schnell.

hätte. Bey der Oeffnung des Cadavers überzeugte man sich, daſs der Milchsaftgang nicht doppelt war, daſs er nur eine Mündung in der linken Schlüsselbeinvene hatte und daſs er gut unterbunden worden war.

Fünfter Versuch. Man unterband ebenfalls den Canalis thoracicus in einem Hunde und sprützte ihm zwey Unzen Krähenaugen-Decoct in den Mastdarm, die Wirkungen waren denen ähnlich, welche erfolgt seyn würden, wenn der Canal nicht unterbunden worden wäre, das heiſst, das Thier starb sehr schnell. Die Beschaffenheit des Canals war wie im vorigen Versuche.

Sechster Versuch. Herr *Delille* und ich machten an einem Hunde, welcher sieben Stunden zuvor eine groſse Menge Fleisch gefressen hatte, damit die Milchsaftgefäſse leicht sichtbar werden möchten, wir machten, sage ich, einen Einschnitt in die Bauchdecken und zogen eine Schlinge des dünnen Darmes heraus, um welche wir zwey Ligaturen legten, die eine vier Decimeter von der andern entfernt. Die lymphatischen Gefäſse, welche aus diesem Theile des Darmcanals entsprangen, waren sehr weis und sehr deutlich wegen des Chylus, welchen sie enthielten. Zwey neue Ligaturen wurden um ein jedes dieser Gefäſse in einer Entfernung von einem Centimeter gelegt, und wir durchschnitten die Gefäſse zwischen den beyden Ligaturen. Wir überzeugten uns überdies auf alle mögliche Weise, daſs die aus dem Bauche hervorgezogene Darmschlinge mit dem übrigen Körper keine Verbindung mehr durch lymphatische Gefäſse hatte. Fünf Gekrösarterien und fünf Gekrösvenen gelangten zu diesem Stücke des Darms, vier

von diesen Arterien und eben so viele Venen würden eben so wie die lymphatischen Gefäſse unterbunden und durchschnitten; sodann wurden die beyden Enden unsrer Darmschlinge durchschnitten und gänzlich von dem Reste des dünnen Darmes getrennt. Auf diese Art hatten wir ein vier Decimeter langes Stück dünnen Darm, welches mit dem übrigen Körper nur durch eine Gefäſs-Arterie und Vene in Verbindung stand. Diese beyden Gefäſse wurden in einer Länge von vier Querfingern isolirt; wir nahmen selbst die Zellhaut weg, damit nicht etwa lymphatische Gefäſse in ihr verborgen geblieben seyn möchten. Wir sprützten sodann in die Höle der Darmschlinge ohngefähr zwey Unzen eines Krähenaugen-Decocts, und eine Ligatur wurde angelegt um das Auslaufen der eingesprützten Flüssigkeit zu verhüten. Die Schlinge wurde in feine Leinwand gewickelt und in die Bauchhöle zurückgebracht. Es war gerade Ein Uhr; um Ein Uhr sechs Minuten zeigten sich die Wirkungen des Giftes auf ihre gewöhnliche Art, so daſs also alles eben so vorging, als wenn sich die Darmschlinge in ihrem natürlichen Zustande befunden hätte.

Ich habe einen jeden dieser Versuche mehrmals wiederholt, ich habe sie auf verschiedene Art abgeändert, und die Resultate waren immer dieselben. Ich glaube sie reichen hin um zu beweisen, daſs die lymphatischen Gefäſse nicht die einzigen Werkzeuge der Einsaugung in dem Darmcanale sind, und daſs sie es wenigstens zweifelhaft machen, daſs diese Gefäſse andre Substanzen, als wie Chylus, einsaugen.

Mehr aus der Aehnlichkeit als wie aus Thatsachen hat man die Einsaugung der Lymphgefäfse in den Schleimhäuten der Geschlechtstheile, Harnwerkzeuge und Lungen, in den serösen und Synovial-Häuten, in dem Zellgewebe, auf der Oberfläche der Haut und in dem Parenchyme der Organe angenommen. Doch wollen wir die kleine Anzahl von Beweisen untersuchen, auf welche sich die Schriftsteller berufen haben.

Die lymphatischen Gefäfse des Darmcanals sind die einzigen Organe der Einsaugung, welche daselbst statt findet, es müssen also die Lymphgefäfse des übrigen Körpers, welche eine gleiche oder doch sehr ähnliche Beschaffenheit, als wie die Milchsaftgefäfse haben, auch dafselbe Vermögen besitzen. Dieses ist die Art zu schliefsen derjenigen, welche die Einsaugung durch Lymphgefäfse annehmen, und da es bekannt ist, dafs alle inneren und äufseren Oberflächen des Körpers einsaugen, so hat man geschlossen, dafs die Lymphgefäfse allenthalben die Werkzeuge der Einsaugung wären.

Wenn es hinlänglich bewiesen wäre, dafs die Lymphgefäfse des Darmkanals das Vermögen besäfsen, andre Substanzen als wie Chylus einzusaugen, so würde diese Art zu schliefsen allerdings sehr viel Gewicht haben; da aber, wie man so eben gesehen hat, nichts weniger bewiesen ist, so können wir sie nicht annehmen und wir sind genöthigt zu den andern Thatsachen oder den Versuchen, welche, wie man allgemein glaubt, das Einsaugungsvermögen der Lymphgefäfse beweisen, unsere Zuflucht zu nehmen.

In Thieren, welche an Blutergiefsungen in den Lungen oder in dem Unterleibe gestorben waren, hat *Mascagni* die Lymphgefäfse der Lungen und des Bauchfells mit Blut gefüllt gefunden, er hat daraus geschlossen, dafs sie die Flüssigkeit, welche sie enthielten, eingesaugt hätten; aber ich habe in Thieren sowohl, als wie im Menschen oft Lymphgefäfse mit Blut gefüllt gefunden in Fällen, wo keine Ergiefsung dieser Flüssigkeit statt fand, und überdies ist in manchen Fällen der Unterschied zwischen Lymphe und Blut so gering, dafs es schwer seyn würde sie zu unterscheiden. Die Beobachtung *Mascagnis* ist daher von geringer Bedeutung in dieser Streitfrage.

J. Hunter sagt, dafs er, nachdem er mit Indigo gefärbtes Wasser in das Bauchfell eines Thieres eingesprützt hatte, kurze Zeit darauf die Lymphgefäfse mit einer blauen Flüssigkeit gefüllt gefunden habe; diese Beobachtung ist aber durch *Flandrins* Versuche an Pferden widerlegt worden. Dieser Gelehrte hat in das Brustfell und in das Bauchfell nicht allein eine Auflösung von Indigo in Wasser, sondern auch andere gefärbte Flüssigkeiten eingesprützt, und hat sie nie in die Lymphgefäfse übergehen sehen, ob sie gleich an beyden Orten schnell eingesaugt wurden.

Herr *Dupuytren* und ich haben mehr als hundert und funfzig Versuche gemacht, in welchen wir eine grofse Menge verschiedener Flüssigkeiten der Einsaugung der serösen Häute unterworfen haben, und nie haben wir sie in die Lymphgefäfse gelangen sehen.

Substanzen, welche man auf diese Art in die Hölen seröser Häute bringt, wirken sehr schnell,

wegen der Schnelligkeit, mit welcher sie eingesaugt werden. Das Opium betäubt, der Wein verursacht Trunkenheit u. s. w. Ich habe mich durch mehrere Versuche überzeugt, daſs die Unterbindung des Canalis thoracicus die Schnelligkeit, womit diese Wirkungen erfolgen, um nichts vermindert.

Es ist also sehr zweifelhaft, ob die Lymphgefäſse die einsaugenden Organe in den Hölen der serösen Häute sind. Hierzu füge man noch, daſs die Arachnoidea, die Haut der wässerigten Feuchtigkeit, die Hyaloidea, welche in Hinsicht ihrer Lage und ihres Baues den serösen Häuten sehr ähnlich sind, und in denen man nie ein lymphatisches Gefäſs gesehen hat, ein eben so groſses Einsaugungsvermögen besitzen, als wie die andern Häute derselben Art.

Legt man eine stark zusammengezogene Ligatur um ein Glied, so schwillt der vom Herzen entfernteste Theil desselben an und die Serosität häuft sich im Zellgewebe an. Eine ähnliche Erscheinung zeigt sich nach manchen Operationen des Brustkrebses, wo man genöthigt gewesen ist, alle lymphatischen Drüsen der Achselhöle wegzunehmen. Man hat diese Erscheinung dadurch erklärt, daſs die Unterbindung oder Ausschneidung der Achseldrüsen den Lauf der Lymphe und besonders ihre Einsaugung im Zellgewebe verhindere. Wir wollen sehen in wie weit diese Erklärung genügend ist. Erstens ist die Lymphe eine von der Serosität des Zellgewebes sehr verschiedene Flüssigkeit; zweytens kann denn die Anhäufung dieser Serosität nicht von andern Ursachen, als wie von der Verhinderung des Einsaugens der lymphatischen Gefäſse, zum Beyspiel von einem Hinderniſs

in der Circulation oder dem Laufe des venösen Blutes herrühren? Überdies verursacht die Wegnahme der Achseldrüsen nicht immer die Erscheinung von der wir so eben sprachen und man sieht oft Drüsenverhärtungen und selbst vollkommene Desorganisationen der Drüsen der Achselhölen und des Schenkelbugs, welche von keinem Oedeme begleitet sind.

Man giebt zahlreichere Beweise für die Einsaugung der Lymphgefäſse auf der Haut.

Es sticht sich jemand bey dem Zerlegen eines in Fäulniſs übergegangenen Leichnams in den Finger; zwey bis drey Tage darauf entzündet sich die Stichwunde, die Achseldrüsen derselben Seite schwellen an und werden schmerzhaft; unter einigen ziemlich seltenen Umständen sind diese Erscheinungen mit einer lebhaften Röthe und einem geringen Schmerze längs des ganzen Verlaufes der Stämme der Lymphgefäſse des Armes begleitet; Man sagt alsdann, die faule thierische Substanz sey von den Lymphgefäſsen des Fingers eingesaugt und durch sie bis zu den Achseldrüsen gebracht worden und ihr Lauf sey allenthalben durch die Reizung und Entzündung der Theile, welche sie durchlaufen hat, bezeichnet worden.

Es ist ausgemacht, diese Erklärung hat allen Anschein für sich und ich will nicht leugnen, daſs sie gut ist, und ich will selbst glauben, daſs ihre Richtigkeit einst erkannt werden wird; wenn man aber bedenkt, daſs sie gegenwärtig eine der Grundlagen der Therapeutik ist und daſs sie oft über die Anwendung kräftiger Heilmittel entscheidet, so glaube ich, daſs man in Hinsicht ihrer den Zweifel nicht zu weit treiben

könne. Ich will daher über diese Erklärung folgende Bemerkungen machen: In vielen Fällen sticht man sich mit einem mit faulender Substanz getränktem Scalpell ohne dafs darauf der geringste Zufall folgt. Oft geschieht es, dafs ein mit einer vollkommen reinen Nadel gemachterStich genau die beschriebenen Erscheinungen hervorbringt; ein Schlag, welcher die Spitze des Fingers gelinde gequetscht hat, bringt oft ähnliche Erscheinungen hervor. Eine blofse Erkältung der Füsse bewirkt oft eine Anschwellung der Leistendrüsen und eine Röthe der Lymphgefäfse der inneren Seite des Unter- und Ober-Schenkels. Man kann noch hinzufügen, dafs man häufig bemerkt, dafs sich die Venen, und selbst zugleich mit den Lymphgefäfsen entzünden; ich habe ein auffallendes und sehr unglückliches Beyspiel davon in dem Leichnam des Professors Lecler gesehen. Dieser achtungswerthe Gelehrte starb an den Folgen der Einsaugung eines fauligten Miasmas, welche durch einen kleinen Rifs, welchen er sich an einem Finger der rechten Hand gemacht hatte, erfolgt war; Die Lymphgefäfse und die Achseldrüsen waren entzündet, diese Drüsen hatten eine bräunliche offenbar krankhafte Farbe, aber die innere Haut der Venen des rechten Armes zeigte unzweydeutige Spuren der Entzündung, und die lymphatischen Drüsen des ganzen Körpers zeigten dieselbe Veränderung, wie die der rechten Achselhöle.

Noch mehrere pathologische Erscheinungen führt man als Beweise für die Einsaugung der Lymphgefäfse an. Nach einem unreinen Beyschlafe bildet sich ein Geschwür auf der Eichel, und einige Tage

darauf schwellen die Leistendrüsen an und werden schmerzhaft, oder auch, diese Drüsen entzünden sich ohne daſs vorher ein Geschwür an der Ruthe entstanden ist. Diese Anschwellung entsteht oft in den ersten Tagen eines Tripperausflusses. Man schreibt in diesen verschiedenen Fällen die Anschwellung der Drüsen der Einsaugung des venerischen Giftes zu, welches, sagt man, von den Mündungen der Lymphgefäſse aufgenommen und zu den Drüsen gebracht worden ist. So hat man auch, weil die angeschwollenen Leistendrüsen nach Mercurial - Einreibungen auf der innern Seite des Schenkels derselben Seite wieder auf ihren naturgemäſsen Zustand zurückkommen, geschlossen, daſs das Quecksilber von den Lymphgefäſsen der Haut aufgenommen worden ist und durch die Leistendrüsen hindurchgeht. Diese verschiedenen Thatsachen sind zwar von der Art, daſs sie die Einsaugung durch die lymphatischen Gefäſse vermuthen lassen, aber sie beweisen sie ganz gewiſs nicht; sie wird nicht eher wirklich bewiesen seyn, als wenn man die Substanz, welche man als eingesaugt annimmt, in diesen Gefäſsen gefunden haben wird, und da man in den angeführten Fällen nie, weder das Eiter der venerischen Geschwüre und des Trippers, noch das Quecksilber in den Lymphgefäſsen gesehen hat, so ist es offenbar, daſs sie keinen Beweis für die Einsaugung der Lymphgefäſse abgeben. Ja sogar, wenn man in der Folge entweder Eiter oder Quecksilbersalbe oder irgend eine andere in Einreibungen angewande Substanz finden sollte, so müſste man sich noch überzeugen, daſs sie auf dem Wege der Einsaugung dahin gelangt sey; wir werden weiter unten sehen, mit welcher Leichtig-

keit die mit dem Blute vermischten Substanzen in das Lymphgefäſs-System übergehen.

Mascagni führt einen Versuch an, welchen er an sich selbst machte, und welcher zu den überzeugendsten zu gehören scheint, ich übersetze ihn wörtlich: „Nachdem ich meine Füſse einige Stunden lang in Wasser eingetaucht hatte, bemerkte ich an mir selbst eine etwas schmerzhafte Anschwellung der Leistendrüsen und das Durchschwitzen einer Flüssigkeit durch die Eichel; ich bekam sodann Kopfschmerz, eine scharfe Flüssigkeit floss aus meinen Nasenlöchern; auf folgende Art erkläre ich mir diese Erscheinungen: da eine ausserordentliche Menge Flüssigkeit in den Lymphgefäſsen meiner Drüsen enthalten war und da die Leistendrüsen ebenfalls von derselben angeschwollen waren, so nahmen sie die Lymphgefäſse der Ruthe nicht so leicht auf; die Blutgefäſse fuhren fort dieselbe Menge von Flüssigkeit abzusondern, aber die Lymphgefäſse konnten sie nicht ganz wegführen, denn die Bewegung ihrer eigenen Flüssigkeit war langsamer geworden, das ist die Ursache, warum der Überrest der abgesonderten Flüssigkeit durch die Eichel schwitzte. Eben so war der Canalis thoracicus von der reichlichen Einsaugung der Lymphgefäſse der Füſse so stark ausgedehnt, daſs die Lymphgefäſse der Schleimhaut die auf der Oberfläche derselben abgesetzten Flüssigkeiten nicht mehr hinlänglich einsaugen konnten, daher Schnupfen.“ Dieser Versuch lehrt, daſs *Mascagni* angeschwollene Leistendrüsen hatte, nachdem er seine Füſse eine Zeit lang in das Wasser getaucht hatte, die Erklärung, welche folgt, ist ganz hypothetisch.

Eben so hat man nur auf Folgerungen die Einsaugung der lymphatischen Gefäſse in der Tiefe der Organe angenommen, kein Versuch spricht für sie, und die Thatsachen, welche man als Beweise anführt, wie die Metastasen, die Auflösung von Geschwülsten, die Abnahme des Umfanges der Organe u. s. w. sprechen wohl dafür, daſs es eine innere Einsaugung gebe, aber sie beweisen keinesweges, daſs es die Lymphgefäſse sind, welche sie vollbringen.

Ich muſs endlich eine Thatsache anführen, welche, meiner Meinung nach, für die Lehre der Einsaugung durch die lymphatischen Gefäſse viel mehr spricht, als wie irgend eine der bis jetzt angeführten; wir verdanken sie Herrn *Dupuytren*.

Eine Frau, welche eine ungeheure fluctuirende Geschwulst an der innern Seite des Schenkels hatte, starb im Jahre 1810 im Hôtel-Dieu; wenige Tage vor ihrem Tode hatte sich eine Entzündung des Zellgewebes unter der Haut an der innern Seite der Geschwulst gezeigt.

Am folgenden Tage öfnete Herr *Dupuytren* den Leichnam; kaum hatte er die Haut, welche die Geschwulst umgab, durchschnitten, als sich zugleich auf den Schnitträndern weisse Punkte bildeten; befremdet von dieser Erscheinung untersucht er die Haut in einem gewissen Umfange sehr sorgfältig und sieht das Zellgewebe von weiſslichen Linien durchkreuzt, von denen einige die Stärke einer Rabenfeder hatten; es waren offenbar

Lymphgefäſse, welche mit einer eiterartigen Flüssigkeit gefüllt waren; die Leistendrüsen, zu denen sich diese Gefäſse begaben, enthielten dieselbe Flüssigkeit; die Lymphgefäſse bis zu den Lendendrüsen waren mit derselben Substanz gefüllt, aber die letzteren Drüsen, so wie der Milchbrustgang, enthielten keine Spur derselben.

Es fragt sich jetzt, ob man schliessen könne, daſs die Lymphgefäſse die Flüssigkeit, welche sie enthielten, eingesaugt hatten? Dieses ist wahrscheinlich, aber um es zu beweisen, hätte die Identität der Flüssigkeit, welche die Saugadern enthielten mit dem Eiter, welches das Zellgewebe erfüllte, dargethan werden müssen; allein man hat sich mit dem Anscheine begnügt. Herr *Cruveilhier*, welcher diese Beobachtung mittheilt, drückt sich folgendermaſsen aus: „Ich habe gesagt, daſs die Flüssigkeit Eiter war, sie hatte die Undurchsichtigkeit, die weiſse Farbe und die Consistenz desselben;“ aber unter dergleichen Umständen ist der Anschein so trügerisch, daſs man sich nicht mit demselben begnügen darf. Hat man denn nicht auf diese Art lange Zeit zwey sehr verschiedene Flüssigkeiten, die Milch und den Chylus, mit einander verwechselt, blos weil sie beide einerley Anschein haben? Hat man sich denn überdies überzeugt, ob das Eiter nicht von den Lymphgefäſsen selbst herrührte, welche entzündet seyn konnten? denn dieses findet zuweilen in den Venen statt.

Unter vielen dem eben angeführten Falle ähnlichen Umständen, das heiſst nach rosenartigen Ent-

zündungen mit Vereiterung des Zellgewebes der Glieder habe ich keine Spur einer eiterartigen Substanz in den Lymphgefäſsen bemerkt, und übrigens ist es nichts Seltenes in Fällen dieser Art die Venen, welche aus dem kranken Theile entspringen, mit einer dem Eiter sehr ähnlichen Substanz gefüllt zu sehen.

Meine Meinung über das Einsaugungsvermögen der Lymphgefäſse geht dahin, daſs ich glaube, daſs es nicht ohnmöglich sey, daſs es existire, daſs es aber durchaus noch nicht bewiesen ist. Da wir eine groſse Anzahl von Thatsachen besitzen, welche die Einsaugung der Venenenden direct zu beweisen scheinen, so verweise ich die Betrachtung der verschiedenen Einsaugungen bis dahin, wo wir von dem Laufe des Venenblutes handeln werden.

Wir wollen jetzt zu dem von den Physiologen angenommenen Ursprunge der Lymphe zurückkehren.

Wenn sich auf der einen Seite die Flüssigkeiten, von welchen man annimmt, daſs sie von den Lymphgefäſsen eingesaugt werden, in ihren physischen und chemischen Eigenschaften von der Lymphe unterscheiden; wenn auf der andern Seite die Existenz der einsaugenden Kraft der Lymphgefäſse grossem Zweifel unterworfen ist, was soll man von der über die Quelle der Lymphe angenommenen Meinung denken? Ist es nicht offenbar, daſs sie sehr obenhin angenommen worden ist, daſs sie sehr wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat?

Woher kömmt denn die Flüssigkeit, welche man in den Lymphgefäfsen findet? oder, mit andern Worten, welches ist denn, wenn nicht die wahre, doch wenigstens die wahrscheinlichste Quelle der Lymphe?

Betrachtet man 1. die Natur der Lymphe, welche die gröfste Aehnlichkeit mit dem Blute hat; 2. die Verbindung, welche die Anatomie zwischen den Enden der Arterien und den Anfängen der Lymphgefäfse nachweist; 3. die Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit welcher färbende und salzige Substanzen in die Lymphgefäfse übergehen,[27] so wird es, meiner Meinung nach, sehr wahrscheinlich, dafs die Lymphe ein Theil des Blutes ist, welcher anstatt durch die Venen zum Herzen zurückzukehren, den Weg durch die Lymphgefäfse nimmt. Diese Idee ist nicht ganz neu, sie nähert sich sehr derjenigen der Anatomen, welche die Lymphgefäfse zuerst entdeckten, und welche glaubten, diese Gefäfse wären bestimmt einen Theil des Blut-Serums zum Herzen zurückzuführen.

Diese Abhandlung über die Quelle der Lymphe könnte etwas lang scheinen, aber sie war durchaus nothwendig, um die Annahme der falschen Vorstellungen über die Einsaugung dieser Flüssigkeit zu verhindern.

27. Ich habe diese Thatsache durch directe Versuche, die ich weiter unten anführen werde, bewiesen.

Es ist offenbar, daſs man sich eine ganz andre Vorstellung davon machen muſs, als wie diejenige, welche man in den Handbüchern der Physiologie angegeben findet, und daſs man sich darauf beschränken muſs, sie als eine Einführung der Lymphe in die Wurzeln der Lymphgefäſse zu betrachten. Aber in welche Dunkelheit ist diese Erscheinung gehüllt! Ihre Ursache, ihr Mechanismus, die Beschaffenheit der Werkzeuge, welche sie ausüben, ja selbst die Umstände, unter denen sie statt findet, sind unbekannt; denn es scheint wirklich, wie ich sogleich anführen werde, daſs die Lymphgefäſse nur in besonderen Fällen Lymphe enthalten.

Ueber diese Dunkelheit dürfen wir uns nicht wundern; denn wir haben bereits gesehen und werden noch mehr als einmal Gelegenheit haben zu sehen, daſs sie in allen den Erscheinungen des Lebens herrscht, auf welche wir die Gesetze der Physik, der Chemie und der Mechanik nicht anwenden können, folglich in allen denen, welche zu den Lebens- und Ernährungs-Verrichtungen gehören.

Lauf der Lymphe.

Nur wenige Worte habe ich über den Lauf der Lymphe zu sagen, die Schriftsteller erwähnen ihn kaum, und überdies auf eine sehr unbestimmte Art, und unsre Beobachtungen über diesen Gegenstand sind noch lange nicht vielfältig genug. Es würde dieses ein sehr interessanter und ganz neuer Gegenstand der Untersuchung seyn.

Nach der allgemeinen Beschaffenheit des Lymphgefäfs-Systems, der Endigung des Canalis thoracicus und der Cervicalstämme in die Schlüsselbeinblutadern, der Gestalt und der Lage der Klappen kann man nicht zweifeln, dafs die Lymphe von den verschiedenen Theilen des Körpers, wo die Lymphgefäfse entspringen, nach dem Venensysteme hinlaufe; aber die eigenthümlichen Erscheinungen dieser Bewegung, ihre Ursachen, ihre Verschiedenheiten u. s. w. sind bis jetzt noch nicht untersucht worden.

Folgendes sind die wenigen Bemerkungen, welche ich in dieser Hinsicht zu machen im Stande gewesen bin.

A. In dem Menschen und den lebenden Thieren enthalten die Lymphgefäfse der Glieder, des Kopfes und des Halses sehr selten Lymphe; nur ihre innere Oberfläche erscheint von einer sehr dünnen Flüssigkeit schlüpfrig. In manchen Fällen jedoch stockt die Lymphe in einem oder mehrern Gefäfsen, dehnt sie aus, und giebt ihnen ein den varicösen Venen sehr ähnliches Ansehen, mit Ausnahme der Farbe. Herr Sömmerring hat mehrere von ihnen in diesem Zustande auf dem Rücken des Fufses einer Frau gesehen und ich habe Gelegenheit gehabt, eins um die Krone der Eichel herum zu beobachten.

In lebendigen Hunden, Katzen und andern Thieren findet man häufiger mit Lymphe gefüllte, lymphatische Gefäfse, auf der Oberfläche der Leber,

der

der Gallenblase, der Hohlader, im Becken und an den Seiten der Rückenwirbelsäule.

Auch die Cervicalstämme sind oft genug mit Lymphe gefüllt, doch ist es ganz und gar nicht selten, sie ganz leer davon zu finden. Den Canalis thoracicus habe ich nie leer gefunden, selbst wenn die Lymphgefäſse des übrigen Körpers in dem Zustande der vollkommensten Leere waren.

B. Warum diese Verschiedenheiten in der Gegenwart der Lymphe in den lymphatischen Gefäſsen? Warum enthalten sie die Lymphgefäſse des Unterleibes öfterer als wie die andern? Und warum enthält der Canalis thoracicus deren immer? Ich halte es gegenwärtig für ohnmöglich, auf irgend eine dieser Fragen zu antworten; die einzige Thatsache, welche ich beobachtet zu haben glaube, die ich aber nicht verbürgen möchte, ist die, daſs sich die Lymphe häufiger in den lymphatischen Stämmen des Halses findet, wenn die Thiere seit langer Zeit aller Art von Nahrungsmitteln und Getränken beraubt sind.

C. Je länger ein Hund hungert, um desto röther wird die Lymphe. In Hunden, welche acht Tage gehungert hatten, habe ich sie fast von der Farbe des Blutes gefunden; auch hat mir ihre Menge in diesen Fällen bedeutender geschienen.

D. Die Lymphe scheint in diesen Gefäſsen langsam zu laufen. Wenn man eins derselben am Menschen ansticht (ich habe nur einmal Gelegen-

heit gehabt es zu thun), so läuft die Lymphe langsam und ohne einen Strahl zu bilden aus; Herr Sömmerring hatte schon eine ähnliche Beobachtung gemacht.

Wenn die Lymphgefäſsstämme des Halses mit Lymphe gefüllt sind, kann man sie mit leichter Mühe in einer Strecke von mehr als einem Zolle isoliren; man kann alsdann bemerken, daſs die Flüssigkeit, welche sie enthalten, in ihnen nur sehr langsam flieſst. Wenn man sie zusammendrückt, so daſs man die Lymphe, welche sie erfüllt, nöthigt in die Schlüsselbeinblutader überzugehen, so bedarf es zuweilen einer halben Stunde, ehe sie sich von Neuem wieder anfüllen und oft bleiben sie leer.

E. Doch besitzen die Lymphgefäſse offenbar Contractilität, sie leeren sich oft von selbst aus, wenn sie der Luft ausgesetzt sind. Wahrscheinlich findet man sie, auch den Canalis thoracicus nicht ausgenommen, deswegen in eben gestorbenen Thieren immer leer, weil sie sich zusammengezogen haben. Dieses Vermögen ist ohne Zweifel eine der Ursachen, welche die Lymphe in das Venensystem überzugehen nöthigt. Der Druck, welchen die Lymphgefäſse durch die Wirkung der Contractilität der Haut und der übrigen Organe, der Muskelzusammenziehung, des Schlagens der Arterien u. s. w. erleiden, muſs etwas zum Laufe der Lymphe beytragen. Dieses scheint offenbar in Hinsicht der in dem Unterleibe enthaltenen Lymphgefäſse.

F. Der Nutzen der lymphatischen Drüsen ist gänzlich unbekannt, und deswegen sind sie viel-

leicht der Gegenstand vieler Hypothesen gewesen. Malpighi betrachtete sie als eben so viele kleine Herzen, welche der Lymphe die fortschreitende Bewegung mittheilten. Andre Schriftsteller haben behauptet, dafs sie dazu dienten die Theilungen der lymphatischen Gefäfse zu befestigen, die überflüssigen Flüssigkeiten einzusaugen wie ein Schwamm, den Nerven einen Nahrungssaft mitzutheilen, Fett zu bilden u. s. w. mit einem Worte, ein jeder hat seiner Einbildungskraft freyen Lauf gelassen. [28]

Ich werde nicht mehr über den Lauf der Lymphe sagen, man sieht wohl ein, wie viel noch zu thun ist, um diese Erscheinung aufzuklären, und im Allgemeinen um die Erscheinungen, welche sich auf die Verrichtungen des Lymphgefäfssystems und seinen Nutzen im thierischen Haushalte beziehen, kennen zu lernen.

Wenn unsre Kenntnisse über diesen Gegenstand so beschränkt sind, welches Vertrauen kann man in die Theorieen der Aerzte setzen, in welchen man von einer Verdickung der Lymphe, einer Verstopfung, einer Störung der Thätigkeit der lymphatischen Drüsen, einem Mangel der Thätigkeit der einsaugenden Mündungen der Lymphgefäfse, welche Wassersuchten veranlassen, u. s. w. spricht?

28 Ich spreche absichtlich nicht von der rückgängigen Bewegung der Flüssigkeit in den lymphatischen Gefäfsen; was *Darwin* und einige andre über diesen Gegenstand gesagt haben, scheint mir ganz aus der Einbildungskraft gegriffen.

Und wie kann man sich auf den Grund solcher Ideeen entschliefsen, oft heftig wirkende Mittel anzuwenden?

Die Veränderungen, welche die lymphatischen Drüsen mit zunehmendem Alter in ihrem Bau und ihrer Grösse erleiden, müssen uns auf die Vermuthung bringen, dafs die Verrichtung des Lymphgefäfssystems in den verschiedenen Perioden des Lebens ebenfalls Veränderungen erleide, aber nichts bestimmtes ist in dieser Hinsicht bekannt.

Lauf des Venen-Blutes.

Das venöse Blut aus allen Theilen des Körpers zu den Lungen zurückzuführen, ist der Zweck der Function, welche wir gegenwärtig betrachten werden; ausserdem sind die Organe, welche sie ausüben, die Hauptwerkzeuge der Einsaugung, welche auf der Aussenfläche und im Innern des Körpers erfolgt (die Einsaugung des Chylus, der Lymphe, und die, welche auf der Schleimhaut der Lungen statt findet, ausgenommen).

Von dem Venen-Blute.

Diesen Namen giebt man derjenigen thierischen Flüfsigkeit, welche in den Venen der rechten Hälfte des Herzens und der Lungen-Schlagader, den Organen, welche durch ihre Vereinigung den dem Laufe des venösen Blutes eigenen Apparat bilden, enthalten ist.

Diese Flüssigkeit hat eine braunrothe ziemlich dunkle Farbe, so daſs man sie unrichtiger Weise *schwarzes* Blut genannt hat; unter manchen Umständen ist ihre Farbe weniger dunkel, und vielleicht sogar scharlachroth; ihr Geruch ist fade und eigenthümlich; auch ihr Geschmack ist eigenthümlich; doch erkennt man, daſs sie Salze enthält und vorzüglich salzsaures Natrum; ihr specifisches Gewicht ist etwas grösser, als dasjenige des Wassers, *Haller* fand als mittlere Zahl 1,0527: 1,0000; ihre Capacität für den Wärmestoff kann man zu 934 annehmen, während die des arteriellen Blutes = 921 ist. Ihre mittlere Temperatur ist 31 Grad Reaumur.

Das venöse Blut aus seinen Gefäſsen genommen und sich selbst überlassen, bildet nach Verlauf einiger Augenblicke eine weiche Masse; allmählig trennt sich diese Masse von freyen Stücken in zwey Theile, einen flüſsigen, gelblichen, durchscheinenden, welchen man *serum* nennt; und einen weichen, fast festen, von dunkler braunrother Farbe, ganz undurchsichtigen, dieses ist *der Cruor* oder *Blutkuchen;* der letztere nimmt den Boden des Gefäſses ein, das Serum befindet sich über ihm. Zuweilen bildet sich auf der Oberfläche des Serums eine dünne, weiche, röthliche Haut, welche man sehr uneigentlich die Entzündungshaut (couenne ou croûte du sang) genannt hat.

Diese freywillige Trennung der Bestandtheile des Blutes findet nur dann schnell statt, wenn es in Ruhe ist; wenn man es bewegt, so bleibt es

flüssig und behält seine Gleichmäſsigkeit viel länger.

Bringt man das venöse Blut mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft in Berührung, so nimmt es eine hochrothe Farbe an, in Ammonium wird es kirschroth, in Stickstoffgas dunkler braunroth u. s. w.[29] Indem es seine Farbe verändert, verschluckt es eine ziemlich bedeutende Menge dieser verschiedenen Gasarten; Ueber Quecksilber unter einer Glocke einige Zeit aufbewahrt, dunstet es eine grosse Menge kohlensaures Gas aus. Herr *Vogel* hat ganz vor kurzem neue Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt.[30]

Nach Herrn *Berzelius* enthalten 1000 Theile Serum des menschlichen Blutes:

Wasser	— — — — — — — —		903,0
Eyweiſsstoff	— — — — — — —		80,0
In Alcohol auflösliche Substanzen	Milchsaures Natrum und Extractivstoff	4	10,0
	salzsaures Natrum und salzsaures Kali	6	
In Wasser auflösliche Substanzen	Natrum und thierische Substanz, phosphorsaures Natrum — —	4	7,0
	Verlust — — —	3	
			1000,0

29 Man sehe über die Farbenveränderungen, welche das Venenblut in andern Gasarten erleidet, den 3ten Theil der Chemie des Herrn *Thénard* p. 513.

30 Annales de Chimie 1816.

Zuweilen hat das Serum eine weifsliche, milchähnliche Farbe, was die Meinung, dafs es Chylus enthalte, veranlassen konnte; die Substanz, welche ihm dieses Ansehen giebt, scheint Fett zu seyn.

Die wesentlichen Bestandtheile des Blutkuchens sind Faserstoff und färbende Substanz.

Von der färbenden Substanz getrennt ist der Faserstoff fest, weifslich, unschmackhaft und geruchlos; er ist specifisch schwerer, als wie das Wasser, ohne Wirkung auf die vegetabilischen Farben, elastisch, wenn er feucht ist, und wird spröde durch das Austrocknen.

Durch die Destillation giebt er viel kohlensaures Ammonium, u. s. w., und eine sehr voluminöse Kohle, deren Asche eine grosse Menge phosphorsauren Kalk, etwas phosphorsaure Magnesia, kohlensauren Kalk und kohlensaures Natrum enthält. Hundert Theile Faserstoff bestehen aus:

Kohlenstoff	— — — —	53, 360
Sauerstoff	— — — —	19, 685
Wasserstoff	— — — —	7, 021
Stickstoff	— — — —	19, 934
		100, 000

Die färbende Substanz ist im Wasser und in dem Serum des Blutes auflöslich; in ihrer Auflösung in diesen Flüssigkeiten unter dem Microscope untersucht, scheint sie, wie der gröfste Theil der Flüssigkeiten des thierischen Körpers, aus kleinen Kügelchen zu bestehen; getrocknet und sodann beym Zutritt der Luft calcinirt, schmilzt sie, bläht

sich auf, brennt mit einer Flamme und giebt eine Kohle, welche man nur mit grosser Mühe einäschern kann. Diese Kohle läſst während ihres Verbrennens Ammonium entweichen und giebt den hundertsten Theil ihres Gewichts an Asche, welche ohngefähr besteht aus:

Eisenoxyd — — — — —	55,0
Phosphorsaurem Kalk und einer Spur von phosphorsaurer Magnesia — — — — —	8,5
Reinem Kalk — — — —	17,5
Kohlensäure — — — —	19,5

Es verdient bemerkt zu werden, daſs man in keinem Theile des Blutes Gallerte oder phosphorsaures Eisen findet, wie man ehedem glaubte.

Die Verhältnisse der Menge des Serums zum Blutkuchen, des färbenden Bestandtheils zu dem Faserstoffe, sind noch nicht mit Sorgfalt untersucht worden. Aus dem in der Folge Anzuführenden kann man vermuthen, daſs sie nach einer grossen Menge von Umständen verschieden sind.

Die Ursache des Gerinnens des Blutes ist nach der Reihe in seinem Erkalten, in der Berührung der Luft, dem Zustande der Ruhe u. s. w. gesucht worden; aber J. *Hunter* und *Hewson* haben durch Versuche bewiesen, daſs man diese Erscheinung keiner dieser Ursachen zuschreiben könne. *Hewson* nahm frisches Blut und lieſs es gefrieren, indem er es einer niederern Temperatur aussetzte, er lieſs es

sodann aufthauen, das Blut zeigte sich anfangs flüssig und gerann bald darauf wie gewöhnlich. J. *Hunter* machte einen ähnlichen Versuch mit gleichem Erfolg. Das Blut gerinnt also nicht, weil es erkaltet; eine etwas erhöhte Temperatur scheint sogar das Gerinnen derselben zu begünstigen. Auch hat die Erfahrung bewiesen, daſs das Blut gerinnt, wenn es der Berührung der Luft beraubt ist und bewegt wird, doch begünstigen im Allgemeinen die Ruhe und die Berührung der Luft seine Gerinnung.

Aber weit entfernt die Gerinnung des Blutes irgend einem physischen Einflusse zuschreiben zu wollen, muſs man sie im Gegentheil als wesentlich dem Leben angehörig betrachten, das heiſst als einen Beweiſs abgebend, daſs das Blut Leben besitze. Wir werden bald sehen wie wichtig bey mehrern Erscheinungen der Ernährung die Eigenschaft des Blutes und einiger andrer Flüssigkeiten, zu gerinnen, ist.

Um einen bestimmteren Begriff von dem Gerinnen des venösen Blutes zu erlangen, habe ich einen Tropfen dieser Flüssigkeit unter ein zusammengesetztes Microscop gebracht. So lange es flüssig war zeigte es sich als eine rothe Masse, aber sobald es anfieng zu gerinnen, wurden die Ränder durchsichtig und körnig (granuleux), der feste, fast undurchsichtige Theil bildete eine unendliche Anzahl von kleinen Maschen oder Zellen, welche den flüssigen viel durchsichtigern Theil enthielten, dieses gab dem Rande des Tropfens das körnige Ansehen; nach und nach vergrösserten sich die Ma-

schen durch die Zurückziehung der festen Theile, an mehrern Stellen verschwanden sie ganz, und es blieb zwischen dem äusseren Umfange des Bluttropfens und dem Rande des Kuchens in der Mitte nichts übrig als Verzweigungen (arborisations, Anschlieſsungen), welche denen ganz ähnlich waren, welche ich in der Lymphe beschrieben habe; ihre Aeste verbanden sich miteinander wie die Gefäſse oder Rippen der Blätter. Diese Beobachtungen müssen bey geschwächtem oder künstlichem Lichte vorgenommen werden, denn das directe Licht der Sonne bringt eine schnelle Austrocknung ohne Gerinnung zu Wege.

Unter vielen Umständen gerinnt das Blut obgleich in den ihm eigenthümlichen Gefäſsen enthalten, aber im Allgemeinen ist dieses eine Erscheinung des krankhaften Zustandes.

Einige Schriftsteller hatten zu bemerken geglaubt, daſs das Blut beym Gerinnen wärmer würde, aber J. *Hunter* und ganz neuerlichst Herr *Davy* haben bewiesen, daſs keine Temperatur-Erhöhung statt finde.

Zu der Zeit, wo man sich in Frankreich viel mit dem Galvanismus beschäftigte, hat man behauptet, wenn man ein Stück neu gebildeten Blutkuchen nehme und es dem Strome der Galvanischen Säule aussetzte, so sehe man es sich nach Art der Muskelfasern zusammenziehen. Ich habe mehrmals diese Wirkung hervorzubringen gesucht, indem ich Stücke von Blutkuchen in dem Augenbliche ihrer Bildung selbst der Einwirkung der Gal-

vanischen Säule ausgesetzt habe, aber ich habe nie etwas Aehnliches gesehen; ich habe diese Versuche auf verschiedene Art abgeändert und ich bin eben nicht glücklicher gewesen. Ganz neuerlichst habe ich diesen Versuch mit Herrn *Biot* wiederholt, der Erfolg war derselbe.

Die Analyse des venösen Blutes, wie ich sie eben angegeben habe, lehrt die dieser Flüssigkeit eigenen Bestandtheile kennen; da sich aber die in dem Darmcanale, den serösen Häuten, dem Zellgewebe u. s. w. eingesaugten Substanzen unmittelbar mit dem venösen Blute vermischen, so folgt daraus, daſs die Bestandtheile des Blutes nach den eingesaugten Substanzen verschieden seyn müssen. Man wird in ihm unter verschiedenen Umständen Alkohol, Aether, Campher, Salze, welche es nicht immer enthält, u. s. w. finden, wenn diese Substanzen in irgend einem Theile des Körpers der Einsaugung unterworfen worden sind.

Die grössere oder geringere Schnelligkeit mit welcher das Blut gerinnt, die Festigkeit des Blutkuchens, die Absonderung des Serums, die Bildung einer eyweiſsstoffigen Haut auf seiner Oberfläche, die eigenthümliche Temperatur dieser Flüssigkeit, sowohl innerhalb, als ausserhalb der Gefäſse u. s. w. sind verschiedene Erscheinungen, welche wir in dem Abschnitte von dem arteriellen Blute untersuchen werden.

Apparat des Laufes des arteriellen Blutes.

Dieser Apparat besteht: 1) aus den Venen 2) dem rechten Vorhofe und der rechten Herzkammer 3) der Lungenschlagader.

Von den Venen.

Die Beschaffenheit der Venen innerhalb des Gewebes der Organe entgeht den Sinnen. Wo man sie zuerst sieht, erscheinen sie unter der Gestalt einer unendlichen Anzahl kleiner Canäle, von aufserordentlicher Feinheit, welche sich häufig mit einander verbinden und ein Netz von sehr feinen Maschen bilden, die Venen nehmen bald mit Beybehaltung ihrer netzartigen Beschaffenheit an Gröfse zu. Auf diese Art bilden sie Gefäfse, deren Gröfse, Gestalt und Beschaffenheit nach einem jeden Gewebe, ja selbst nach einem jeden Organe verschieden ist.

Einige Organe scheinen ganz aus Venen-Würzelchen zu bestehen, dahin gehören die Milz, die Corpora cavernosa der Ruthe, die Clitoris, die Brustwarze, die Iris, die Harnröhre, die Eichel u. s. w. Wenn man eine Einsprützung in eine von den Venen, welche aus dem Gewebe dieser verschiedenen Organe hervorkommen, treibt, so füllen sie sich ganz mit Einsprützungsmasse, welches nicht oder selten erfolgt, wenn die Einsprützung durch die Arterien geschehen ist; schneidet man diese Theile am Menschen oder in lebenden Thieren ein, so kömmt ein Blut hervor, welches ganz das Ansehen von venösem Blute hat.

Die Venenenden stehen mit den Arterien und den Lymphgefäfsen in Verbindung, die Anatomie läfst in dieser Hinsicht keinen Zweifel, aber diese Enden, deren Beschaffenheit unbekannt ist, scheinen auch auf den verschiedenen Oberflächen der

Häute, des Zellgewebes und selbst in dem Parenchyme der Organe offen zu seyn.

Herr *Ribes* hat, nachdem er Quecksilber in einen Ast der Pfortader getrieben hatte, die Falten der Schleimhaut des Darmcanals sich mit diesem Metalle füllen, und das letztere in die Höle des Eingeweides sich ergieſsen sehen. Derselbe Anatom sah' sich die Luft mit der gröſsten Leichtigkeit in dem Zellgewebe ausbreiten, wenn er Luft durch die Stämme der Venen nach ihren Wurzeln hintrieb und die Kraft der Klappen überwand, (was in Leichnamen, welche einen Anfang der Fäulniſs erlitten haben, sehr leicht ist) obgleich keine Zerreissung der Wände der Venen wahrgenommen wurde. Ich habe ähnliche Bemerkungen gemacht, wenn ich Luft oder andre Flüssigkeiten in die Venen des Herzens trieb. Diese Beobachtungen, welche später als wie meine sogleich mitzutheilenden Versuche über die Einsaugung der Venen sind, stimmen vollkommen mit diesen letzteren überein.

Die Venen des Gehirns umgeben dasselbe von allen Seiten, bilden einen grossen Theil der pia mater und dringen in die Hirnhölen, wo sie zur Bildung des plexus choroideus beytragen. Die des Hoden bilden ein sehr feines Gewebe, welches die samenführenden Gefäſse bedeckt. Die der Nieren sind kurz und dick u. s. w.

Wenn die Venen die Organe verlassen, um sich zu dem Herzen zu begeben, haben sie noch eine sehr verschiedene Beschaffenheit. Am Gehirne liegen sie zwischen den Blättern der harten Hirn-

haut, von ihnen geschützt und führen den Namen *Sinus*. Im Samenstrange sind sie gebogen, anastomosiren häufig mit einander und bilden das corpus pampiniforme. Um die Scheide herum bilden sie das corpus retiniforme. Am Uterus sind sie sehr stark und bilden häufige Krümmungen. An den Gliedern, am Kopfe und am Halse kann man sie in *tiefe*, welche die Arterien begleiten, und in *oberflächliche*, welche unmittelbar unter der Haut zwischen den Lymphgefäſsstämmen, welche sich daselbst befinden, liegen, eintheilen.

In dem Verhältnisse wie sich die Venen von den Organen entfernen und dem Herzen nähern, nehmen sie an Zahl ab und an Gröſse zu, so daſs sich alle die zahllosen Venen des Körpers durch drey Stämme, die obere Hohlvene, die untere Hohlvene und die Herzvene in den rechten Vorhof des Herzens endigen.

Ich habe gesagt, daſs die kleinen Venen durch häufige Anastomosen Verbindungen mit einander eingiengen, dieses ist auch der Fall bey den grossen Venen und den Venenstämmen. Die oberflächlichen Venenstämme der Glieder anastomosiren mit den tiefen; die äusseren Venen des Kopfes mit den inneren; die äusseren Drosselvenen mit den inneren; die obere Hohlvene mit der unteren u. s. w. Diese Anastomosen sind vortheilhaft fürden Lauf des Blutes in diesen Gefäſsen.

Viele Venen haben in ihrer Höle Falten von parabolischer Gestalt, welche *Klappen* (valvulae) heiſsen. Sie haben zwey freye Seiten und zwey Ränder, von

denen der eine an den Wänden der Vene befestigt ist, während der andre frey schwimmt, der erstere ist entfernter vom Herzen, der andre näher.

Die Zahl der Klappen ist nicht überall gleich. Im Allgemeinen sind sie zahlreicher, wo sich das Blut gegen seine eigene Schwere fortbewegt, wo die Venen sehr ausdehnbar sind und nur einen schwachen Druck von Seiten der sie umgebenden Theile zu erleiden haben; sie fehlen dagegen in Theilen, wo die Venen einem anhaltenden Drucke ausgesetzt sind, welcher den Umlauf des Blutes begünstigt, und in denjenigen, welche in nicht ausdehnbaren Canälen enthalten sind; man findet selten welche in den Venen, welche weniger, als wie eine Linie im Durchmesser haben. Manchmal ist die Breite der Klappen hinreichend um den ganzen Canal, welchen die Vene bildet, zu verschliessen, manchmal sind sie offenbar zu klein, um diese Wirkung hervorbringen zu können. Alle Anatomen glaubten, daſs dieses von dem ersten Baue abhängig sey, aber *Bichat* hat zu bemerken geglaubt, daſs sie von dem Zustande der Zusammenziehung oder Erweiterung der Venen in dem Augenblicke des Todes abhänge.

Ich wünschte mich selbst von der Wahrheit von *Bichats* Meinung zu überzeugen, und ich gestehe, daſs es mir ohnmöglich ist, sie zu theilen: Ich habe durchaus nicht bemerkt, daſs die Ausdehnung der Venen einen Einfluſs auf die Gröſse der Klappen hätte, diese hat mir im Gegentheil immer gleich zu bleiben geschienen, aber ihre Gestalt ist

in dem zusammengezogenen und erweiterten Zustande verschieden, und dieses ist es wahrscheinlich, was *Bichat* getäuscht hat.

Drey übereinander liegende Häute bilden die Wände der Venen. Die äusserste ist zellig, ziemlich dicht und schwer zerreifsbar. Glaubt man den anatomischen Schriften, so besteht die folgende aus nach der Länge des Gefäfses parallel neben einander liegenden Fasern, die um so leichter zu bemerken sind, je dicker und zusammengezogener die Venen sind. Ich habe mich vergeblich bemüht, die Fasern der mittlern Haut der Venen zu sehen, ich habe in ihr immer sehr zahlreiche, nach allen Richtungen verwebte Fäden bemerkt, die aber das Ansehen von Längsfasern annehmen, wenn die Vene nach ihrer Länge gefaltet ist, eine Beschaffenheit, welche man fast immer an den grossen (dicken) Venen bemerkt.

Die Unterhautvenen der Glieder, deren Wände sehr dick sind, sind diejenigen, an denen man die Beschaffenheit dieser Haut am besten untersuchen kann.

Die chemische Beschaffenheit der Faserhaut der Venen ist unbekannt; nach einigen Versuchen vermuthe ich, dafs sie aus Faserstoff bestehe. Sie ist ausdehnbar, ziemlich fest, zeigt übrigens im lebenden Thiere keine einzige Eigenschaft, welche zu einer Vergleichung derselben mit den Muskelfasern berechtigen könnte. Mit der Spitze eines Scalpells gereizt, dem Strome der Galvanischen Säule ausgesetzt

setzt u. s. w. zeigt sie keine bemerkbare Zusammenziehung.

Die dritte oder innere Haut der Venen ist ausserordentlich dünn und glatt auf ihrer Oberfläche, welche mit dem Blute in Berührung steht; sie ist sehr weich, sehr ausdehnbar, und doch besitzt sie eine bedeutende Cohäsion, sie verträgt zum Beyspiel den Druck einer stark zusammengezogenen Ligatur, ohne zu zerreissen.

In einigen Venen, wie zum Beyspiel den sinus des Gehirns, den venösen Canälen der Knochen, sind die Wände allein von dieser Haut gebildet und die beyden andern fehlen ihnen fast gänzlich.

Die drey vereinigten Häute bilden ein sehr elastisches Gewebe. In welcher Richtung man eine Vene verlängern mag, sie nimmt schnell ihre erste Gestalt wieder an, ich weiſs nicht, aus welchem Grunde *Bichat* behauptet hat, daſs sie keine Elasticität besäſsen, nichts ist leichter, als sich zu überzeugen, daſs sie diese physische Eigenschaft in einem hohen Grade besitzen.

Eine ziemlich grosse Anzahl kleiner Arterien und Venen, und einige Fäden des grossen sympathischen Nerven verbreiten sich in den Venen, daher sind sie weit entfernt, von den krankhaften Veränderungen, welche in dem thierischen Körper vorgehen, frey zu bleiben.

Von den rechten Herzhölen.

Des Herz ist zu bekannt, als daſs es nothwendig seyn sollte, seine Gestalt und seinen Bau zu beschreiben, nur an das Hauptsächlichste will ich erinnern. In dem Menschen, den Säugethieren, und den Vögeln, besteht es aus vier Hölen, zwey oberen oder Vorhöfen und zwey unteren oder Herzkammern; der linke Vorhof und die linke Herzkammer gehören dem Apparate des Laufs des arteriellen Blutes an; der rechte Vorhof und die rechte Herzkammer machen einen Theil des Laufs des venösen Blutes aus.

Es würde schwer seyn die Gestalt des rechten Vorhofs zu beschreiben, sein grösster Durchmesser ist transversal, seine Höle zeigt nach hinten die Mündung der beyden Hohlvenen und der Kranzvene des Herzens, nach innen hat er eine kleine Vertiefung, welche die eyrunde Grube (fossa ovalis) heiſst und den Ort anzeigt, welchen im Fötus das Botallische Loch (foramen Botalli) einnahm; nach unten hat der Vorhof eine weite Öffnung, welche in die rechte Herzkammer führt; die innere Fläche des Vorhofes hat ihre Fleischsäulen, das heiſst, eine unendliche Anzahl runder oder platter Verlängerungen, welche sich nach allen Richtungen durchkreuzen, so daſs sie eine Art von durchbrochenem oder schwammigtem Gewebe bilden, welches auf der innern Oberfläche des Vorhofes ausgebreitet ist und daselbst eine mehr oder weniger dicke Lage bildet.

An der Stelle, wo sich die untere Hohlvene mit dem Vorhofe verbindet, bemerkt man zuwei-

len eine Falte der inneren Haut, welche die Eustachische Klappe (Valvula Eustachii) heifst.

Die rechte Herzkammer hat eine geräumigere Höle und dickere Wände, als wie der Vorhof, sie hat die Gestalt eines dreyechigten Prisma's, dessen Grundfläche dem Vorhofe und der Lungenschlagader, und die Spitze der Spitze des Herzens entspricht; ihre ganze Oberfläche ist mit länglichen und rundlichen Vorsprüngen bedeckt, welche ebenfalls Fleischsäulen heissen, ihre Beschaffenheit ist sehr unregelmäfsig; ebenso wie diejenigen des Vorhofes, bilden sie ein netzförmiges oder durchbrochenes Gewebe in dem ganzen Umfange der Herzkammer und besonders nach der Spitze hin.

Da die Fleischsäulen im Allgemeinen in der Kammer dicker sind, als wie in dem Vorhofe, so bilden sie auch ein Geflecht, dessen Maschen weniger fein sind; einige die an der Oberfläche der Kammern entspringen, gehen in eine oder mehrere Sehnen über, welche sich an die valvula tricuspidalis, die vor der Oeffnung, durch welche der Vorhof und die Kammer mit einander in Verbindung stehen, liegt, inseriren.

Neben und etwas links von dieser Klappe befindet sich die Mündung der Lungenschlagader.

Die Wände des Vorhofes und der Herzkammer bestehen aus drey Lagen (Häuten), die eine äufsere, von seröser Art; eine innere, welche der innern Haut der Venen gleich ist; und die mittlere

von musculöser Beschaffenheit, welche zusammenziehbar ist. Diese letzte Lage hat am Vorhofe eine geringe, an der Herzkammer eine viel bedeutendere Dicke.

Die unzähligen Fasern, aus welchen sie besteht, haben eine schwer zu entwickelnde Lage. Viele, sehr empfehlenswerthe Schriftsteller, haben sie zum Gegenstand sehr fleifsiger Arbeiten gemacht; aber trotz ihrer Geduld und ihrer Geschicklichkeit ist die Beschaffenheit dieser Fasern noch wenig bekannt. Glücklicher Weise ist es nicht nothwendig, eine genaue Vorstellung davon zu haben, um die Wirkung des Vorhofes und der Herzkammer zu verstehen.

Das Herz besitzt Arterien, Venen und Lymphgefäfse, seine Nerven entspringen aus dem grossen sympathischen Nerven und verbreiten sich zum Theil in die Häute der Arterien, zum Theil in die Muskel-Lage.

Von der Lungenschlagader.

Sie entspringt aus der rechten Herzkammer und geht zu den Lungen; Anfangs bildet sie nur einen Stamm, theilt sich aber bald in zwey Äste, von denen der eine zur rechten, der andre zur linken Lunge geht. Ein jeder von diesen Ästen spaltet sich in Zweige, und diese spalten sich von Neuem bis sie eine unendliche Menge kleiner Gefäfse bilden, deren Feinheit so grofs ist, dafs sie fast nicht wahrnehmbar sind.

Die Zweige und Reiser eines jeden Astes der Lungenschlagader haben das Merkwürdige, daſs sie keine Gemeinschaft mit einander haben, bevor sie zu einer auſserordentlichen Kleinheit gelangt sind. Die letzten Theilungen scheinen unmittelbar mit den Wurzeln der Lungenvenen zusammenzuhängen.

Die Lungenschlagader besteht aus drey Häuten, eine äuſsere, sehr feste von zelligter Beschaffenheit; eine innere, auf ihrer inneren Fläche sehr glatte und von einer dünnen Flüssigkeit immer schlüpfrig erhaltene; und eine mittlere, aus Kreisfasern bestehende, sehr elastische, welche man lange für musculös gehalten hat, die aber nichts weniger, als wie diesen Karakter hat; doch scheint ihre chemische Beschaffenheit faserstoffig, wenigstens verhält sie sich gegen die Reagentien wie Faserstoff.

Lauf des venösen Blutes.

Nach dem Geständniſs der geachtetsten Physiologen ist der Lauf des venösen Blutes noch wenig bekannt. Ich werde hier nur die am mehrsten in die Augen fallenden Erscheinungen beschreiben, und mir vorbehalten in die feineren Untersuchungen einzugehen, wenn von dem Verhältniſs des Laufes des Blutes in den Venen zu dem Laufe derselben Flüssigkeit in den Arterien die Rede seyn wird; dann werde ich von den Ursachen, welche den Eintritt des Blutes in die Wurzeln der Venen veranlassen, sprechen.

Um sich eine allgemeine, aber richtige Vorstellung von dem Laufe des Blutes in den Venen zu machen, muſs man sich erinnern, daſs die Summe der Durchschnittsflächen der kleinen Venen eine viel grössere Höle (*lumen*) bildet, als wie die der grösseren, aber weniger zahlreichen Venen in welche sie sich begeben, daſs die letzteren wieder dasselbe Verhältniſs zu den Stämmen, in welche sie übergehen, zeigen: folglich gelangt das Blut, welches in den Venen von den Wurzeln nach den Stämmen hinläuft, immer aus einer geräumigern Höle in eine weniger geräumige; nun findet aber der folgende hydrostatische Grundsatz hier seine volle Anwendung: *Wenn eine Flüssigkeit in einer vollen Röhre läuft, so muſs die Menge dieser Flüssigkeit, welche in einer gegebenen Zeit die verschiedenen Abtheilungen der Röhre durchläuft, allenthalben gleich seyn; wenn sich daher die Röhre erweitert, so nimmt die Schnelligkeit ab; sie nimmt zu, wenn die Röhre enger wird.*

Die Erfahrung bestätigt die Wahrheit des Grundsatzes und die Richtigkeit seiner Anwendung auf den Lauf des venösen Blutes vollkommen. Durchschneidet man eine sehr kleine Vene in die Queere, so strömt das Blut nur mit einer ausserordentlichen Langsamkeit hervor, es strömt schneller aus, wenn die Vene stärker ist, und es sprützt endlich mit Schnelligkeit aus einem geöfneten Venenstamme hervor.

Mehrere Venen haben gewöhnlich das Geschäft das Blut, welches durch ein Organ hindurchgegan-

gen ist, nach den grossen Stämmen hinzuführen; wegen ihrer häufigen Anastomosen wird durch die Zusammendrückung oder Unterbindung einer oder mehrerer dieser Venen die Rückkehr des Blutes nach dem Herzen nicht gehindert, ja selbst seine Menge nicht vermindert, es erhält nur in den frey gebliebenen Venen eine grössere Schnelligkeit.

Dieses findet statt, wenn bey dem Aderlassen ein Band um den Arm gelegt wird. Gewöhnlich gelangt das Blut, welches aus dem Vorderarme und der Hand zurückkömmt, durch vier tiefe und wenigstens eben so viel oberflächliche Venen zum Herzen zurück; ist einmal das Band angezogen, so geht das Blut nicht mehr durch die Unterhautvenen und nur mit Mühe gelangt es durch die Tiefen; öffnet man dann eine Vene des Ellenbogengelenkes, so sprützt das Blut in einem ununterbrochenen Strome hervor, welcher so lange dauert, als wie das Band angezogen bleibt, und welcher aufhört, sobald dasselbe weggenommen wird.

Wenn nicht besondere Ursachen eintreten, so sind die Venen sehr wenig von Blut ausgedehnt, doch sind es die, wo diese Flüssigkeit mehr Schnelligkeit hat, viel mehr; dagegen sind die sehr kleinen Venen kaum ausgedehnt. Aus einem leicht zu begreifenden Grunde verursachen alle Umstände welche die Schnelligkeit des Blutes in einer Vene beschleunigen, auch eine grössere Ausdehnung des Gefäfses.

Da die Einführung des Blutes in die Venen unaufhörlich statt findet, so bewirkt eine jede Ur-

sache, welche seinen Lauf verhindert, eine Ausdehnung der Vene und ein Stillestehen von einer mehr oder weniger bedeutenden Menge von Blut unterhalb des Hindernisses in seiner Höle.

Die Wände der Venen scheinen nur einen sehr geringen Einfluſs auf den Lauf des Blutes zu haben; sie geben sehr leicht nach, wenn die Menge des letzteren grösser wird, und ziehen sich zusammen, wenn sie geringer wird, aber diese Verengerung ist beschränkt, sie ist nicht hinreichend stark um das Blut gänzlich aus einer Vene auszustossen, daher enthalten sie auch immer welches in Leichnamen. Ich habe mehrmals leere Venen in lebendigen Thieren gesehen, ohne daſs sie deswegen zusammen gezogen gewesen wären, und manchmal habe ich bemerkt, daſs die Säule der Flüssigkeit weit entfernt war, die Höle des Gefäſses gänzlich auszufüllen.

Eine grosse Anzahl von Venen, wie die der Knochen, der Sinus der harten Hirnhaut, des Hoden, der Leber u. s. w., deren Wände mit ihrer äusseren Oberfläche an einem unbiegsamen Canale befestigt sind, können offenbar auf die Bewegung des Blutes, welches ihre Höle durchströmt, keinen Einfluſs haben.

Immer ist es die Elasticität der Wände der Venen und nicht eine Zusammenziehung, welche mit der der Muskeln Aehnlichkeit hätte, der man das Vermögen, sich in sich selbst zusammenzuziehen, wenn die Blutsäule kleiner wird, zuschrei-

ben muſs; daher ist auch diese Zusammenziehung viel merklicher an denen, wo die Wände dicker sind, wie an den oberflächlichen.

Wenn die Venen an sich selbst wenig Einfluſs auf den Lauf des Blutes haben, so äussern mehrere Nebenursachen einen desto deutlichern. Ein jeder anhaltende oder unterbrochene Druck auf eine Vene, kann, wenn er stark genug ist, den Lauf des Blutes hemmen; ist er weniger stark, so wird er sich der Ausdehnung der Vene durch die Kraft des Blutes widersetzen und so die Bewegung des letzteren begünstigen.

Der beständige Druck, welchen die Haut der Glieder auf die unter ihr laufenden Venen ausübt, ist eine Ursache, welche den Lauf des Blutes in diesen Gefäſsen leichter und schneller macht; hieran kann man nicht zweifeln, denn alle Umstände welche die Contractilität der Haut vermindern, haben früher oder später eine bedeutende Erweiterung der Venen und in manchen Fällen Blutaderknoten (varices) zur Folge; es ist auch bekannt, daſs ein mechanischer Druck durch eine angemessene Bandage den gewöhnlichen Durchmesser der Venen, eben so wie den Lauf des Blutes in ihrem Inneren wiederherstellt.

In dem Unterleibe sind die Venen dem abwechselnden Drucke des Zwerchfells und der Bauchmuskeln ausgesetzt, und dieses ist ebenfalls ein Umstand, welcher den Lauf des Venenblutes in diesem Theile begünstigt.

Die Venen des Gehirns erleiden auch einen bedeutenden Druck, welcher dieselben Folgen haben muſs.

Wenn das Venenblut nach der Richtung seiner Schwere läuft, so muſs sein Lauf um so leichter seyn; das Gegentheil findet statt, wenn es gegen seine Schwere läuft.

Wir dürfen die Verhältnisse dieser Nebenursachen zu der Beschaffenheit der Venen nicht übersehen; da wo dieselben sehr hervortreten, haben die Venen keine Klappen und ihre Wände sind sehr dünn, wie man dieses in dem Unterleibe, der Brust, der Höle des Schädels u. s. w. bemerkt; da wo sie weniger hervorstechend sind, haben die Venen Klappen und etwas stärkere Wände; da endlich wo sie sehr unbedeutend sind, wie an den Unterhautvenen, sind die Klappen zahlreich und die Wände haben eine bedeutende Dicke.

Wenn man sich in dieser Art eine genaue vergleichende Vorstellung machen will, so braucht man nur die vena saphena interna, die vena cruralis und den Anfang der iliaca externa, an der Stelle, wo die Saphena unter der Aponeurose des Schenkels wegläuft, zu untersuchen, der Contrast in der Dicke der Wände wird auffallend seyn.

Ich habe diese Vergleichung neuerlichst in dem Leichnam eines sehr muskulösen Hingerichteten gemacht, die Wände der vena saphena waren so dick, als wie die der arteria carotis, die vena cru-

ralis und besonders die iliaca externa hatten viel dünnere Wände.

Wir müssen uns indessen hüten, mit den, den Lauf des Blutes in den Venen begünstigenden Umständen, Ursachen zu verwechseln, welche auf eine ganz andre Art wirken; so ist es zum Beyspiel allgemein bekannt, daſs die Zusammenziehung der Muskeln des Vorderarms und der Hand während des Aderlassens eine Beschleunigung der Bewegung des aus der Oeffnung der Vene herausfliessenden Blutes verursacht; die Physiologen sagen, daſs die Muskeln, indem sie sich zusammenziehen, die tiefen Venen zusammendrücken und das Blut aus denselben austreiben, welches sodann in die oberflächlichen Venen übergeht; wenn sich dieses so verhielt, so würde die Beschleunigung nur augenblicklich oder doch wenigstens von kurzer Dauer seyn, sie dauert aber im Allgemeinen so lange als wie die Zusammenziehung; wir werden in der Folge sehen, wie man sich diese Erscheinung erklären muſs.

Wenn die Füsse eine Zeitlang in warmes Wasser getaucht werden, so schwellen die Unterhautvenen an; dieses schreibt man allgemein der Verdünnung des Blutes zu. Die wahre Ursache scheint mir in der Vermehrung der Menge des Blutes, welches zu den Füssen, besonders aber zu der Haut gelangt, zu liegen; eine Vermehrung, welche nothwendiger Weise die Bewegung des Blutes in den Venen schneller machen muſs, weil sie in einer gegebenen Zeit von einer grösseren Blutmenge durchströmt werden.

Aus dem Vorhergehenden sieht man leicht ein, dafs das venöse Blut in seinem Laufe oft aufgehalten oder gestört werden mufs, entweder durch einen zu starken Druck, welchen die Venen in den verschiedenen Stellungen des Körpers erleiden, oder durch fremde Körper, welche auf den Körper drücken u. s. w., daher die Nothwendigkeit der zahlreichen Anastomosen, von denen ich erwähnt habe, dafs sie nicht allein zwischen den kleinen Venen, sondern auch zwischen den grösseren und selbst den grössten Stämmen vorhanden sind. Wegen dieser häufigen Verbindungen nimmt das Blut, wenn eine oder mehrere Venen so zusammengedrückt sind, dafs sie dasselbe nicht hindurchlassen können, einen andern Lauf und gelangt auf andern Wegen zu dem Herzen; ein Nutzen der vena azygos scheint darin zu bestehen, eine leichte Verbindung zwischen der unteren und oberen Hohlvene zu bewirken; ihr Hauptnutzen glaube ich jedoch ist der, der gemeinschaftliche Vereinigungspunkt der mehrsten Zwischen-Rippen-Venen zu seyn.

In der Wirkung der Klappen der Venen ist nichts dunkel; es sind wahre Ventile, welche den Rückflufs des Blutes nach den Venenwurzeln verhindern, und welche diesen Dienst um so besser leisten, je breiter sie sind, das heisst, je besser sie beschaffen sind, um die Höle der Vene ganz zu verschliefsen.

Die Reibung des Blutes an den Wänden der Venen, ihre Adhäsion an diese Wände, die geringere Flüssigkeit desselben, müssen die Bewegung

des Blutes in den Venen modificiren und dieselbe im Allgemeinen langsamer zu machen streben, aber auf dem gegenwärtigen Standpunkte der Physiologie und der Hydrostatik ist es ohnmöglich, die Wirkung einer jeden dieser Ursachen im Einzelnen mit Genauigkeit angeben zu können.

Aus dem über den Lauf des venösen Blutes Erwähnten, muſs man im Voraus einsehen, daſs derselbe durch eine grosse Anzahl von Umständen mannichfaltige Modificationen erleidet; wir werden in der Folge Gelegenheit haben, uns hiervon noch mehr zu überzeugen, wenn wir den Kreislauf des Blutes im Allgemeinen, ohne seine Eigenschaften als arterielles und venöses zu berücksichtigen, betrachten werden.

Wie dem auch sey, das Venen - Blut gelangt von allen Theilen des Körpers durch die drey schon erwähnten Stämme zum rechten Vorhofe, nämlich durch zwey sehr starke Stämme, die Hohlvenen, und einen sehr kleinen, die Kranzvene des Herzens.

Es ist sehr wahrscheinlich, daſs das Blut in einer jeden dieser Venen mit einer verschiedenen Geschwindigkeit läuft; gewiſs ist es, daſs die drey Säulen der Flüssigkeit eine Kraft anwenden, um in den Vorhof einzudringen, und daſs diese Kraft sehr bedeutend seyn muſs.

Von den Venen ausgeübte Einsaugung.

Die Venenwürzelchen erhalten ihr Blnt nicht allein unmittelbar aus den letzten Verzweigungen

der Arterien, sondern sie zeigen noch eine sehr merkwürdige Erscheinung. Eine jede Art von Gas oder Flüssigkeit, welche mit den verschiedenen Theilen des Körpers (die Haut ausgenommen) in Berührung gebracht wird, geht sogleich in die kleinen Venen über und gelangt bald mit dem venösen Blute zu den Lungen; dasselbe ist der Fall mit allen festen Substanzen, welche in dem Blute oder abgesonderten Flüssigkeiten auflöslich sind, nach Verlauf einer sehr kurzen Zeit gehen sie in die Venen über und werden zu dem Herzen und den Lungen gebracht. Dieser Uebergang heifst die *Venen-Einsaugung.*

Wir wollen diese Erscheinung mit Sorgfalt betrachten, und vor allem wollen wir uns nicht durch das Wort *Einsaugung* blenden lassen; es könnte anzuzeigen scheinen, dafs die Substanzen, welche in die Venen übergehen, durch eine diesen Gefäfsen eigene Kraft in das Innere derselben hineingezogen würden. Es ist möglich, dafs diese Kraft vorhanden ist, aber gewifs würde es gegenwärtig ohnmöglich seyn, ihr Vorhandenseyn zu beweisen, und es ist ganz eben so wahrscheinlich, dafs dieser Uebergang auf eine andere Art geschieht; daher mufs man, ohne Rücksicht auf die Bedeutung des Wortes *Einsaugung*, in der Erscheinung, welche es bezeichnet, nichts sehen, als den *Uebergang* von mit unsern Organen in Berührung stehenden festen oder flüssigen Substanzen in die Wurzeln der Venen, einen *Uebergang* dessen Ursache und Mechanismus gänzlich unbekannt ist.

Will man diese Eigenschaft, welche alle Venen besitzen, kennen lernen, so braucht man nur eine

wässerigte Campherauflösung in eine der serösen oder Schleim-Höhlen des Körpers zu bringen, oder auch ein Stück festen Campher in das Parenchym eines Organes hineinlegen, wenige Augenblicke darauf hat die Luft, welche das Thier ausathmet, einen deutlichen Camphergeruch. Diese Beobachtung kann man am Menschen nach der Anwendung von Campher-Klystieren leicht machen, selten zeigt der Athem nicht schon nach fünf bis sechs Minuten einen starken Campher-Geruch.

Fast alle riechende Substanzen, welche sich mit dem Blute nicht verbinden, bringen ähnliche Wirkungen hervor.

In den Versuchen, welche ich über die Einsaugung der Venen gemacht habe, habe ich bemerkt, daſs die Schnelligkeit der Einsaugung nach den verschiedenen Systemen (Geweben, tissus) verschieden ist, sie erfolgt zum Beyspiel in den serösen Häuten viel schneller, als wie in den Schleimhäuten, schneller in den Theilen, welche viele Blutgefäſse besitzen, als wie in denen, welche deren weniger enthalten. u. s. w.

Die ätzende Eigenschaft der der Einsaugung unterworfenen festen oder flüssigen Substanzen, verhindert das Erfolgen derselben nicht, sie scheint im Gegentheil schneller vor sich zu gehen; als wie diejenige von Substanzen, welche die Organe nicht angreifen.[31]

31. Man spricht in den neuern Werken der Physiologie viel von der den einsaugenden Mündungen eignen Empfindlichkeit; sie sind

Es sind die Darmzotten, die zum Theil aus Venen-Wurzeln bestehen, welche in dem dünnen Darme alle Flüssigkeiten mit Ausnahme des Chylus einsaugen; man kann sich leicht hiervon überzeugen, wenn man färbende oder stark schmeckende Substanzen, welche der Einsaugung fähig sind, in dieses Eingeweide hineinbringt. Von dem Augenblicke, wo die Einsaugung beginnt, an, bis zu ihrer Vollendung erkennt man die Eigenschaften dieser Substanzen in dem Blute der Pfortader, während man sie in der Lymphe erst ziemlich lange nach dem Anfangen der Einsaugung derselben unterscheidet. Ich werde an einem andern Orte zeigen, dafs sie nicht auf dem Wege der Einsaugung durch die Milchsaftgefäfse, sondern durch die Verbindungen der Arterien mit den Lymphgefäfsen in den Milchbrustgang gelangen.

Es ist jedermann bekannt, dafs sich alle Venen der Verdauungsorgane in einen einzigen Stamm vereinigen, welcher sich in dem Parenchyme der Leber ausbreitet. Dieser Umstand verdient bemerkt zu werden.

Wegen der bedeutenden Ausbreitung der Schleimhaut, mit welcher die Getränke und andre Flüs-

sagt man, mit einem feinen und sicheren Gefühle versehen, durch welches sie die nutzbaren Substanzen unterscheiden und sich derselben bemächtigen, während sie die schädlichen Substanzen zurückstossen. Diese scharfsinnigen Annahmen, welche für unsern nach Bildern haschenden Geist einen besonderen Reiz haben, sind vernichtet, sobald man sie Versuchen unterwirft.

Flüssigkeiten in Berührung stehen und wegen der Schnelligkeit ihrer Einsaugung durch die Gekrösvenen, strömt eine bedeutende Menge dem Organismus fremder Flüssigkeit in einer gegebenen Zeit durch das Venensystem des Unterleibes und verändert die Bestandtheile des Blutes. Wenn diese Flüssigkeit auf diese Art zu den Lungen und von da zu allen Organen gelangte, so könnte grosser Nachtheil daraus erwachsen, wie dieses die folgenden Versuche beweisen.

Eine Gramme Galle schnell in die Schenkelvene gesprützt, tödtet gewöhnlich ein Thier innerhalb weniger Augenblicke; eben dasselbe erfolgt, wenn man eine kleine Menge atmosphärischer Luft in dieselbe Vene bringt. Macht man die Einsprützung auf dieselbe Art in einen Zweig der Pfortader, so wird kein wahrnehmbarer Nachtheil erfolgen. Warum diese Verschiedenheit der Resultate? Sollte der Durchgang der dem Körper fremden Flüssigkeit durch die unzähligen kleinen Gefäſse der Leber bewirken, daſs sie inniger mit dem Blute vermischt, und unter eine gröſsere Menge dieser Flüssigkeit vertheilt werden, so daſs ihre chemische Beschaffenheit dadurch geändert würde? Dieses wird um so wahrscheinlicher, da dieselbe Menge von Galle oder Luft sehr allmählig in die Schenkelvene eingesprützt, eben so wenig wahrnehmbare Zufälle hervorbringt.

Es könnte also vielleicht der Durchgang der aus den Verdauungsorganen entstandenen Venen durch die Leber nothwendig seyn, um die in dem Darmcanale eingesaugten Substanzen innigst mit dem Blute

zu mischen. Mag dieses statt finden oder nicht, keinem Zweifel ist es unterworfen, daſs die in dem Magen und dem Darmcanale eingesaugten Arzneymittel unmittelbar durch die Leber gehen und daſs sie auf dieses Organ einen Einfluſs haben müssen, welcher mir die Aufmerksamkeit der Aerzte zu verdienen scheint. [32]

Ich habe so eben gesagt, daſs die Haut eine Ausnahme von diesem allgemeinen Gesetze, daſs die Venen n allen Theilen des Körpers einsaugen, mache. Dieser Satz verdient eine genauere Untersuchung.

Ist die Haut der Epidermis beraubt und liegen die die äuſsere Fläche der Haut (Chorion) überziehenden Gefäſse blos, so geschieht die Einsaugung wie an allen andern Theilen. Wenn man nach der Anwendung eines spanischen Fliegen - Pflasters die der Oberhaut beraubte Stelle mit einer Substanz bedeckt, deren Wirkungen auf den thierischen Körper leicht wahrgenommen werden können, so sind einige Minuten zu ihrer Erscheinung hinreichend. Auf Geschwüre angewendete Aetzmittel haben oft den Tod bewirkt.

32. Es wäre interessant zu wissen, warum von allen Gefäſsen der Leber die Aeste der Pfortader die einzigen sind, welche sich wegen der Beschaffenheit ihrer äussern Haut (capsula Glisson.) zusammenziehen können, wenn die Menge des Blutes, welches sie durchströmt, abnimmt. Vielleicht begünstigt diese Beschaffenheit den Lauf des Venen-Blutes, welches in diesem Theile der Pfortader aus einem engern Raume in einen weitern gelangt, während es sonst allenthalben aus einem weitern Raume in einen engern gelangt.

Soll die Einimpfung der Blattern oder der Kuhpocken einen glücklichen Erfolg haben, so muſs man darauf bedacht seyn, den Stoff unter die Oberhaut und folglich mit den darunter liegenden Blutgefäſsen in Berührung zu bringen.

Der Vorgang ist ganz anders, wenn die Haut mit ihrer Oberhaut bekleidet ist. Wenn die mit derselben in Berührung stehenden Substanzen nicht von der Art sind, daſs sie sie chemisch angreifen, oder einen Reiz in den entsprechenden Blutgefäſsen erregen, so erfolgt keine merkliche Einsaugung. Dieses ist, wie ich weiſs, den gewöhnlich angenommenen Vorstellungen zuwider. So glaubt man zum Beyspiel, daſs der in ein Bad getauchte Körper einen Theil der ihn umgebenden Flüssigkeit einsauge; auf diese Vorstellung ist selbst der Gebrauch nährender Bäder aus Milch, Bouillon u. s. w. gegründet.

In einem neuerlichst bekannt gemachtem Werke hat Herr *Seguin* durch genaue Versuche auſser Zweifel gesetzt, daſs die Haut das Wasser in welchem sie sich befindet nicht einsaugt; um sich zu überzeugen, ob sich andre Flüssigkeiten eben so verhielten, hat Herr *Seguin* an mit der venerischen Krankheit behafteten Personen Versuche angestellt. Er lieſs ihnen die Füſse und die Beine in Bäder setzen, welche aus sechszehn Pfund Wasser und drey Drachmen Sublimat bestanden, ein jedes Bad dauerte ein bis zwey Stunden, und wurde täglich zweymal wiederholt. Dreyzehn Kranke, welche dieser Behandlung acht und zwanzig Tage lang unterworfen wurden, zeigten keine Spur von Einsaugung,

ein vierzehnter zeigte schon nach dem dritten Bade deutliche Spuren derselben, er hatte aber krätzigte Excoriationen an den Beinen, zwey andre, die in demselben Falle waren, zeigten auch ähnliche Erscheinungen. Allgemein zeigte sich die Einsaugung nur bey Personen, deren Oberhaut nicht ganz unversehrt war, doch wurde zuweilen bey einer Temperatur von achtzehn Graden Sublimat, aber niemals Wasser eingesaugt.

Unter den Versuchen des Herrn *Seguin* befindet sich einer, welcher mir viel Licht über das Einsaugungsvermögen der Haut zu verbreiten scheint.

Nachdem Herr *Seguin* eine Drachme versüfstes Quecksilber, eine Drachme Gummi guttae, eine Drachme Scammoneum, eine Drachme Sal Alembroth und eine Drachme Brechweinstein einzeln abgewogen hatte, liefs er sich einen Kranken auf den Rücken legen, wusch ihm sorgfältig die Haut des Unterleibes, und legte die oben bezeichneten Substanzen vorsichtig an von einander entfernte Stellen, bedeckte eine jede mit einem Uhrglase und erhielt alles durch eine leinene Binde fest in seiner Lage. Die Temperatur des Zimmers wurde auf funfzehn Grade erhalten, Herr *Seguin* verliefs den Kranken nicht, um ihn zu verhindern sich zu bewegen; der Versuch dauerte zehn und eine viertel Stunde; sodann wurden die Gläser entfernt, die Substanzen sorgfältig aufgesammelt, und sodann wogen. Das versüfste Quecksilber wog noch $71\frac{1}{3}$ Grain, das Scammoneum $72\frac{3}{4}$ Grain, das Gummi guttae etwas über 71 Grain, das Sal Alembroth 62 Grain (viele Pusteln hatten sich an der Stelle,

wo es gelegen hatte, gebildet), der Brechweinstein wog 67 Grain. Offenbar wurden bey diesem Versuche die reizendsten und am mehrsten sich mit der Oberhaut zu verbinden geneigten Substanzen zum Theil eingesaugt, während dieses bey den übrigen nicht merklich der Fall war.

Was aber nicht durch einfaches Auflegen geschieht, das erfolgt, wenn man Reibungen mit gewissen Substanzen auf der Haut macht. Man kann nicht zweifeln, dafs Quecksilber, Alkohol, Opium, Campher, Brech- und Purgier-Mittel u. s. w. durch dieses Mittel in das Venen-System gelangen. Diese verschiedenen Arzneymittel scheinen die Oberhaut zu durchdringen, entweder indem sie durch die Poren derselben hindurchgehen, oder indem sie sich in die Oeffnungen, durch welche die Haare und die unmerkliche Ausdünstung hervordringen, hinein begeben.

Fafst man daher was auf die Einsaugung der Haut Bezug hat zusammen, so sieht man, dafs sich diese Membran von den übrigen Oberflächen des Körpers durch nichts unterscheidet, als dadurch, dafs sie mit der Oberhaut bekleidet ist. So lange dieser Ueberzug unversehrt bleibt und sich von den mit der Haut in Berührung gebrachten Substanzen nicht durchdringen läfst, erfolgt keine Einsaugung; aber von dem Augenblicke an, wo sie angegriffen oder nur durchdrungen wird, findet die Einsaugung wie an allen andern Theilen statt.

Es ist mir nicht unbekannt, dafs viele Personen erstaunt seyn werden, wenn sie sehen, dafs

ich keinen Anstand nehme den Venen das Einsaugungsvermögen zuzuschreiben, während man allgemein der Meinung ist, daſs eine jede Art von Einsaugung durch die Lymphgefäſse geschehe; aber nach den Thatsachen, welche ich in dem Abschnitte *von der Einsaugung der Lymphe* beygebracht habe, und einigen andern, welche ich hinzufügen will, ist es mir ohnmöglich andrer Meinung zu seyn. Uebrigens ist die Meinung, welche ich vertheidige, nicht neu; *Ruysch*, *Boerhave*, *Swammerdam*, *Meckel* haben sie gelehrt, und *Haller* hat sie vertheidigt, ob ihm gleich J. *Hunters* anatomische Untersuchungen nicht unbekannt waren.

Herr *Delille*, und ich wir trennten den Schenkel eines vorher durch Opium betäubten Hundes (um ihm die von einer so schwierigen Operation unzertrennlichen Schmerzen zu ersparen) von seinem Leibe, wir lieſsen nur die Schenkelarterie und die Schenkelvene unversehrt, welche die Gemeinschaft zwischen dem Schenkel und dem Rumpfe erhielten; diese beyden Gefäſse wurden mit der gröſsten Sorgfalt praeparirt, das heiſst sie wurden in einer Strecke von vier Centimetern isolirt, ihre äussere Haut (tunica cellulosa) wurde aus Furcht, sie möchte einige Lymphgefäſse verbergen, weggenommen. Zwey Gran eines sehr heftigen Giftes (Upas tieuté) wurden in die Pfote gebracht. Die Wirkungen des Giftes waren ganz eben so schnell und eben so heftig, als wenn der Schenkel nicht vom Körper getrennt worden wäre, so, daſs sie sich vor der vierten Minute zeigten, und das Thier vor der zehnten tod war.

Man konnte den Einwurf machen, dafs die Wände der Arterie und der Vene trotz aller genommenen Vorsichtsmasregeln noch Lymphgefäfse enthalten hätten, und dafs diese Gefäfse hingereicht hätten das Gift fortzuleiten.

Um diesen Anstofs aus dem Wege zu räumen, wiederholte ich den vorhergehenden Versuch an einem andern Hunde, mit der Modification, dafs ich einen kleinen Federkiel in die Arterie brachte, auf welchem ich dieses Gefäfs durch zwey Ligaturen befestigte, die Arterie wurde sodann rund herum zwischen diesen beyden Ligaturen durchschnitten; dasselbe Verfahren beobachtete ich in Hinsicht der Schenkelvene: Hierdurch fand zwischen dem Schenkel und dem übrigen Körper keine andre Verbindung statt, als wie durch das arterielle Blut, welches zu dem Schenkel gelangte und das venöse, welches zu dem Rumpfe zurückkehrte. Das Gift wurde sodann in die Pfote gebracht und brachte seine Wirkungen in der gewöhnlichen Zeit, das heifst, nach Verlauf von ohngefähr vier Minuten, hervor.

Dieser Versuch läfst keinen Zweifel darüber, dafs das Gift aus der Pfote in den Rumpf durch die Schenkelvene übergegangen sey. Um diese Erscheinung noch deutlicher zu machen, mufs man die Vene in dem Augenblicke, wo sich die Wirkungen des Giftes zu äussern anfangen, zwischen den Fingern zusammendrücken, diese Wirkungen hören sodann bald auf, sie erscheinen wieder, sobald man die Vene frey läfst, und hören abermals auf, wenn

man die Vene von neuem zusammendrückt. Man kann sie auf diese Art nach Willkühr abmessen.

Zu diesen Versuchen, welche mir entscheidend scheinen, will ich noch interessante Versuche, die Flandrin gemacht hat, hinzufügen.

In dem Pferde sind die Substanzen, welche der dünne und der dicke Darm gewöhnlich enthalten, mit einer grossen Menge von Flüssigkeit vermischt, deren Menge um so geringer ist, je mehr man sich dem Rectum nähert, sie wird also, so wie sie den Darmcanal allmählig durchläuft, eingesaugt. Da nun aber Flandrin die in den Milchsaftgefäſsen enthaltene Flüssigkeit sammelte, fand er an ihr keinen Geruch, der demjenigen der in dem Darmcanale enthaltenen Flüssigkeit ähnlich gewesen wäre, dagegen hatte das Blut der Venen des dünnen Darmes einen merklichen krautartigen Geschmak, das Blut der Venen des Blinddarmes hatte einen stechenden, etwas harnartigen Geschmack, das der Venen des Grimmdarmes hatte dieselben Eigenschaften in einem noch höherem Grade. Das Blut der übrigen Theile des Körpers bot keine ähnliche Erscheinung dar.

Ein halbes Pfund Asand in einer gleichen Menge Honig aufgelöst wurde einem Pferde eingegeben, das Thier wurde darauf wie gewöhnlich genährt und sechzehn Stunden hernach getödet. Man unterschied den Asandgeruch in den Venen des Magens, des dünnen Darmes und des Blinddarmes, man bemerkte ihn nicht in dem arteriellen Blute und in der Lymphe.

Ich habe in dem Abschnitte von den lymphatischen Gefäfsen von den Versuchen gesprochen, welche J. *Hunter* machte um zu beweisen, dafs diese Gefäfse die ausschliefslichen Werkzeuge der Einsaugung wären, dieser Gelehrte hat auch welche gemacht, um zu beweisen, dafs die Venen nicht einsaugen, aber diese letzteren sind weder genügender, noch genauer, als wie die schon angeführten.

Ich nahm, sagt J. *Hunter*, aus einem Hammel, nachdem ich ihm die Bauchdecken eingeschnitten hatte, ein Stück Darm, unterband es an beyden Enden und füllte es mit warmem Wasser, das Blut, welches durch die Vene dieses Stückes zurückkam, schien weder dünner noch leichter, als wie das andrer Venen; jetzt unterband ich die Arterie und alle ihre Verbindungszweige und untersuchte den Zustand der Vene; sie schwoll nicht an, ihr Blut wurde nicht wässerigter, sie gab kein Zeichen einer Gegenwart des Wassers in ihrer Höle. Die Venen saugen also nicht ein. [33]

Wie viele Einwürfe bieten sich dem dar, welcher Genauigkeit an den Versuchen verlangt! Wie hat J. *Hunter* aus dem blofsen Ansehen beurtheilen können, dafs in den ersten Augenblicken das Wasser nicht eingesaugt worden ist und sich nicht mit dem Blute der Vene vermischt hat? Ferner, wie hat dieser übrigens so achtungswerthe Gelehrte glauben können, dafs die Vene nach der Unterbindung der Arterie ihre Verrichtung fortsetzen werde? Er hätte erst die Wirkung der Unterbindung einer

33 Medical commentaries cap. V.

Arterie auf den Lauf des Blutes in der ihr entsprechenden Vene bestimmen müssen, und dieses hat er nicht gethan.

In einem andern Versuche hat derselbe Physiolog warme Milch in ein Darmstück eingesprützt, einige Augenblicke darauf öffnete er die Gekrösvene, sammelte das Blut, welches aus derselben ausflofs, und weil er keine Spur von Milch fand, schlofs er, dafs keine Einsaugung dieser Flüssigkeit durch die Vene statt gefunden habe; aber zu *Hunters* Zeit war man weit entfernt, sich durch irgend ein Mittel von der Gegenwart einer kleinen Menge Milch in einer gewissen Masse von Blut überzeugen zu können, gegenwärtig, wo die Zoochemie viel weiter vorgeschritten ist, würde man kaum diese Schwierigkeit zu besiegen im Stande seyn.

Diese beyden Versuche können die Lehre von der Einsaugung der Venen durchaus nicht zweifelhaft machen. Die übrigen, sechs an der Zahl, weit entfernt etwas zu beweisen sind im Gegentheil viel mangelhafter.

Sollte es endlich nothwendig scheinen, aus Vernunftschlüssen neue Beweise für das Einsaugungsvermögen der Venen abzuleiten, so will ich nur daran erinnern, dafs in vielen Theilen des Körpers, wo man durch die genaueste anatomische Untersuchung noch nie hat Lymphgefäfse entdecken können, wie in dem Auge, dem Gehirne, dem Mutterkuchen u. s. w. die Einsaugung eben so schnell, als wie in allen andern Theilen erfolgt; noch will

ich bemerken, daſs alle wirbellosen Thiere, welche Blut haben, keine Lymphgefäſse besitzen und doch ist die Einsaugung in ihnen deutlich. Ich will endlich noch anführen, daſs der Canalis thoracicus viel zu klein ist um die in allen Theilen des Körpers eingesaugten Substanzen und besonders die Getränke so schnell hindurchzulassen. [34] Alle diese Erscheinungen sind vollkommen klar, sobald man die Einsaugung der Venen annimmt.

Thatsachen, Versuche und Raisonnement sprechen also zugleich zu Gunsten der Einsaugung der Venen. [35]

Durchgang des venösen Blutes durch das rechte Herz.

Wenn das Herz eines lebendigen Thieres blosgelegt worden ist, so bemerkt man leicht, daſs sich der rechte Vorhof und die rechte Herzkammer wechselsweis zusammenziehen und erweitern. Diese Bewegungen sind so mit einander verbunden, daſs

34. Manche Personen trinken binnen wenigen Stunden bis zwölf und mehrere Litres Mineralwasser, und geben sie fast in derselben Zeit durch den Harn wieder von sich.

35. Um alles, was die Organe der Einsaugung im Allgemeinen anbetrifft, zusammenzufassen, kann man sagen, 1) daſs es ausgemacht ist, daſs die Milchsaftgefäſse den Chylus einsaugen, 2) daſs es zweifelhaft ist, ob sie etwas andres einsaugen 3) daſs es nicht bewiesen ist, daſs die Lymphgefäſse das Einsaugungsvermögen besitzen, und daſs es bewiesen ist, daſs die Venen mit dieser Eigenschaft begabt sind.

die Zusammenziehung des Vorhofs gleichzeitig mit der Erweiterung der Herzkammer erfolgt, und umgekehrt die Zusammenziehung der Herzkammer findet in einem Augenblicke mit der Erweiterung des Vorhofes statt. Weder die eine, noch die andre dieser Hölen können sich erweitern ohne sogleich von dem Blute erfüllt zu werden, und wenn sie sich zusammenziehen, so stofsen sie nothwendiger Weise einen Theil desjenigen, welches sie enthielten, aus; die Beschaffenheit der dreyzipfeligten und der halbmondförmigen Klappen ist aber von der Art, dafs das Blut allmählig aus dem Vorhofe in die Herzkammer und aus dieser in die Lungenschlagader überzugehen genöthigt wird.

Wir wollen die Einzelnheiten dieses merkwürdigen Mechanismus genauer betrachten.

Ich habe angeführt, dafs das Blut der drey Venen, welche sich in den rechten Vorhof öffnen, eine bedeutende Kraft anwendet, um in denselben einzudringen. Ist der Vorhof zusammengezogen, so ist diese Kraft unnütz, sobald er sich aber erweitert, stürzt sich das Blut in seine Höle, erfüllt sie vollkommen und dehnt sogar ihre Wände etwas aus; es würde unmittelbar in die Herzkammer eindringen, wenn sich diese nicht in demselben Augenblicke zusammenzöge, das Blut beschränkt sich daher darauf, die Höle des Vorhofes vollkommen zu füllen; bald darauf zieht sich aber der letztere zusammen, drückt auf das Blut, welches nach dem Orte hin ausweicht, wo der Druck am geringsten ist; nun hat dasselbe aber nur zwey

Auswege 1) die Hohlvenen 2) die Oeffnung, welche in die Herzkammer führt. Die Blutsäulen, welche zum Herzen hinströmen, widersetzen sich einigermafsen seinem Uebergange in die Hohladern; dagegen findet es die gröfste Leichtigkeit in die Herzkammer einzudringen, weil sich diese kraftvoll erweitert, einen luftleeren Raum hervorzubringen sucht und folglich, weit entfernt das Blut zurückzustofsen, dasselbe aus dem Vorhofe einzieht.

Jedoch geht nicht alles Blut, welches den Vorhof verläfst, in die Herzkammer über, schon längst hat die Beobachtung gelehrt, dafs bey einer jeden Zusammenziehung des Vorhofes eine gewisse Quantität Blut in die oberen und unteren Hohladern zurückfliefst; die hierdurch hervorgebrachte Undulation wird zuweilen bis in die Drosselblutadern und die venas iliacas externas bemerkt; sie hat, wie man sehen wird, einen grofsen Einflufs auf den Lauf des Blutes in mehrern Organen und besonders in dem Gehirne.

Die Menge Blut, welche auf diese Art zurückfliefst, ist nach der Leichtigkeit, mit welcher dasselbe in die Herzkammer eindringt verschieden. Wenn die Herzkammer in dem Augenblicke ihrer Erweiterung noch viel Blut enthält, welches nicht durch die Lungenschlagader hat gehen können, so wird sie nur eine kleine Menge desselben aus dem Vorhofe aufnehmen können, und sodann wird das Zurückfliefsen bedeutender seyn und sich weiter erstrecken.

Dieses erfolgt, wenn der Lauf des Blutes in der Lungenschlagader langsamer wird, entweder durch Hindernisse, welche ihren Sitz in der Lunge haben, oder weil die Kraft, womit sich die Herzkammer zusammenzieht, geschwächt ist. Dieses Zurückfliefsen ist die Ursache des Schlagens, welches man in manchen Krankheiten an den Venen bemerkt und welches den Namen des Venen-Pulses führt.

In der Kranzvene des Herzens kann nichts ähnliches statt finden, denn ihre Mündung ist mit einer Klappe versehen, welche sich schliefst, wenn sich der Vorhof zusammenzieht.

In dem Augenblicke, wo der Vorhof aufhört sich zu verengern, fängt die Herzkammer an, sich zusammenzuziehen, das Blut, welches sie enthält, wird stark gedrückt, und sucht nach allen Seiten zu entweichen, es würde um so leichter in den Vorhof zurücktreten, da sich derselbe, wie ich schon mehrmals erwähnt habe, gerade in diesem Augenblicke erweitert, aber die dreyzipfeligte Klappe, welche vor der Oeffnung zwischen dem Vorhofe und der Herzkammer liegt, verhindert dieses Zurückfliefsen. Von dem unter ihr liegendem Blute, welches in den Vorhof hineinzutreten sucht, wird sie aufgehoben, sie giebt so lange nach, bis sie senkrecht auf der Achse der Herzkammer steht, dann verschliefsen ihre drey Stücke die Oeffnung fast vollkommen, und da ihnen die Sehnen der Fleischsäulen (musculi papillares) nicht gestatten, sich weiter zu entfernen, so widersteht die Klappe dem

Andrange des Blutes und verhindert es auf diese Art in den Vorhof überzugehen.

Anders verhält es sich mit dem Blute, welches sich während der Erweiterung der Herzkammer an der Vorhofs-Seite der Klappe befand, offenbar wird es bey der Bewegung derselben in die Höhe gehoben und in den Vorhof zurückgedrückt, wo es sich mit dem aus den Hohlvenen und der Kranzvene ankommenden vermischt.

Da das Blut den Widerstand der dreyzipfeligten Klappe nicht überwinden kann, so bleibt ihm kein andrer Ausweg aus der Herzkammer, als wie die Lungenschlagader, in diese dringt es ein indem es die drey halbmondförmigen Klappen, welche während der Erweiterung der Herzkammer die Blutsäule in der Lungenschlagader trugen, aufhebt.

Ich habe jetzt die auffallendsten und bekanntesten Erscheinungen des Laufes des Venenblutes durch das rechte Herz auseinandergesetzt; es giebt mehrere andre, welche mir eine besondere Aufmerksamkeit zu verdienen scheinen.

A. Man würde sich eine unrichtige Vorstellung machen, wenn man glaubte, daſs sich bey der Zusammenziehung des Vorhofes und der Herzkammer diese Hölen von allem Blute, welches sie enthalten, entleerten; wenn man das Herz eines lebendigen Thieres beobachtet, so sieht man wohl, daſs in dem Augenblicke der Zusammenziehung der Vorhof und die Herzkammer an Umfang merklich

abnehmen, es ist aber offenbar, daſs sich in dem Augenblicke, wo die Zusammenziehung nachläſst, noch vieles Blut sowohl in dem Vorhofe, als wie in der Herzkammer befindet.

Es geht also nur ein Theil des Blutes des Vorhofs, wenn er sich zusammenzieht, in die Herzkammer über. Dasselbe ist der Fall mit dem Blute der Herzkammer, von dem nur ein Theil in die Lungenschlagader übergeht, wenn sich die Herzkammer zusammenzieht; diese beyden Hölen sind also in der That immer mit Blut gefüllt. Auf welche Art läſst sich das Verhältniſs des Blutes, welches fortströmt zu dem, welches zurückbleibt bestimmen? Es muſs verschieden seyn nach der Kraft, mit welcher sich die Herzkammer und der Vorhof zusammenziehen, nach der Leichtigkeit des Uebergangs des Blutes in die Lungenschlagader, nach der Menge des in dem Vorhofe und der Herzkammer enthaltenen Blutes, nach der Kraft des Andranges der drey Blutsäulen, welche sich in den Vorhof ergieſsen u. s. w.

B. Von dem Augenblicke an, wo das venöse Blut zum Herzen gelangt ist, wird es durch die Bewegungen dieses Organes unaufhörlich hin und her bewegt, gedrückt und geschlagen, bald flieſst es in die Hohlvenen zurück oder stürzt sich in den Vorhof, bald stürzt es sich in die Herzkammer und kömmt wieder heraus um in den Vorhof zurückzuflieſsen und unmittelbar darauf wieder in die Herzkammer zurückzukehren, bald dringt es in die Lungenschlagader ein und kehrt sodann in die Herzkammer

kammer zurück, und bey einer jeden Bewegung erleidet es eine heftige Erschütterung [36]

Auf so mannichfaltige Art geschüttelt und gedrückt muſs das Blut während seines Aufenthaltes in den Hölen des Herzens und in der Lungenschlagader eine innigere Mischung seiner Bestandtheile erleiden. Der Chylus und die Lymphe, welche die Schlüsselbeinvenen aufnehmen, müssen sich gleichmäſsig unter das Blut der beyden Hohlvenen vertheilen; diese beyden Blutarten müssen sich auch mit einander vermischen und genau mit einander verbinden,

Ich bin geneigt mit Boerhaave anzunehmen, daſs die Fleischsäulen der rechten Herzhölen, ausser ihrem Nutzen bey der Zusammenziehung dieser Hölen, einen ziemlich grossen Antheil an dieser Verbindung, dieser Vermischung der verschiedenen Bestandtheile des Blutes haben müssen; denn das Blut, welches sich in dem Vorhofe und in der Herzkammer befindet, nimmt nicht allein die mittlere Höle derselben ein, sondern auch alle die kleinen Zellen, welche von den Fleischsäulen gebildet werden, es wird folglich bey einer jeden Zusammenziehung aus den Zellen zum Theil herausgestoſsen und bey einer jeden Erweiterung durch neues Blut ersetzt werden. Da das Blut auf diese Art genöthigt wird sich in eine groſse Menge klei-

36. Man braucht nur ein einziges Mal das Herz eines lebendigen Thieres berührt zu haben, um sich eine Vorstellung von der Kraft seiner Zusammenziehung machen zu können.

ner Massen zu vertheilen um die Zellen einnehmen zu können, so wird es um sich zu vereinigen, wenn es ausgestoſsen wird, so geschüttelt, daſs seine verschiedenen Bestandtheile eine innigere und wegen ihrer groſsen Neigung sich zu trennen sehr nothwendige Vermischung erleiden. Aus demselben Grunde müssen der Chylus, die Lymphe und die Getränke, welche durch die Venen zu dem Herzen gebracht werden und die sich noch nicht genau mit dem Blute haben vermischen können, diese Vermischung bey dem Durchgange durch diese Zellen erleiden.

Will man sich eine Vorstellung von dem Einflusse des rechten Herzens in dieser Hinsicht machen, so braucht man nur schnell eine gewisse Menge Luft in die Drosselader eines Hundes zu blasen und das Herz einige Augenblicke darauf zu untersuchen, man wird bemerken, daſs die Luft in dem Vorhofe geschüttelt und geschlagen wird und daſs sie in der Herzkammer einen reichlichen, sehr feinzelligten Schaum bildet.

Ich habe diese Erscheinungen oft an lebendigen Thieren beobachtet, noch vor kurzem habe ich sie von neuen in einem Pferde bestätigt gesehen, dessen Herz durch einen Einschnitt in die Seitentheile der Brust und die Wegnahme einer Rippe blos gelegt worden war.

Durchgang des venösen Blutes durch die Lungenschlagader.

Trotz der zahlreichen Arbeiten der Physiologen über die Bewegung des Blutes in den Arterien

bleibt doch über diesen Gegenstand noch viel zu thun übrig.

Hier sind Erfahrung und Beobachtung noch die einzigen treuen Führer, die Erklärungen müssen sehr beschränkt seyn, denn die Wissenschaft, welche sie liefern könnte, die Hydrostatik, ist in Hinsicht alles dessen, was sich auf die Bewegung der Flüssigkeiten in biegsamen Canälen bezieht, noch sehr weit zurück. [37]

Ich werde bey der Beschreibung der Bewegung des Blutes in der Lungenschlagader die von den Schriftstellern angenommene Methode nicht befolgen; ich ziehe es vor, zuerst von der Bewegung des Blutes in dieser Arterie während der Erschlaffung der rechten Herzkammer zu sprechen, und sodann zu sehen, was erfolgt, wenn sich die Herzkammer zusammenzieht und das Blut in die Arte-

37 Ich kann mich nicht enthalten hier d' *Alemberts* eigene Worte anzuführen: „Der Mechanismus des menschlichen Körpers, die Schnelligkeit des Blutes, seine Wirkung auf die Gefäſse; sind keiner Theorie fähig; man kennt weder die Wirkung der Nerven, noch die Elasticität der Gefäſse, noch die verschiedene Weite derselben, noch die Zähigkeit des Blutes, noch seine verschiedenen Wärmegrade. Wenn auch alle diese Dinge bekannt wären, so würde uns doch wahrscheinlich die Menge der Gegenstände, welche zu einer solchen Theorie gehören würden, auf unausführbare Berechnungen führen: es ist einer der zusammengesetztesten Fälle eines Problems, dessen einfachster sehr schwer aufzulösen seyn würde. Wenn die Wirkungen der Natur zu verwickelt sind, um unsern Berechnungen unterworfen werden zu können, fügt der berühmte Geometer hinzu, so ist die Erfahrung der einzige Weg, welcher uns bleibt."

rie treibt. Diese Methode scheint mir den Vorzug zu haben, eine Erscheinung in das hellste Licht zu setzen, deren Wichtigkeit mir nicht hinlänglich anerkannt worden zu seyn scheint.

Wir wollen die Arterie als mit Blut gefüllt und sich selbst überlassen annehmen, die Flüssigkeit wird, der ganzen Länge des Gefäfses nach, von den Wänden desselben, welche sich in sich selbst zusammenzuziehen und die Höle ganz zu vernichten streben, gedrückt werden; das so gedrückte Blut wird nach allen Seiten zu entweichen suchen, es hat aber nur zwey Auswege, die Oeffnung in das Herz, und die unendlich zahlreichen und feinen Gefäfse, welche das Ende der Arterie in den Lungen bilden.

Da die Mündung der Lungenschlagader im Herzen sehr weit ist, so würde sich das Blut sehr leicht in die Herzkammer ergiefsen, wenn nicht an dieser Mündung ein besonderer Apparat vorhanden wäre, welcher bestimmt ist, dasselbe zu verhüten, ich meine die drey halbmondförmigen Klappen; sie liegen an den Wänden der Arterie in dem Augenblicke, wo die Herzkammer eine Blutwelle in sie hineinstöfst; sie stehen senkrecht auf der Achse des Gefäfses, sobald das Blut in die Herzkammer zurückzufliefsen sucht, sie nehmen eine solche Lage, dafs sie die Höle des Gefäfses vollkommen verschliefsen.

Wegen der runden ausgehölten Gestalt dieser Klappen treibt sie das Blut, welches in ihre Hölung

eindringt, auf und sucht ihrer Faser eine zirkelförmige Gestalt zu geben. Nun lassen aber drey aneinandergelegte Zirkelstücke nothwendiger Weise einen Raum zwischen sich.

Es müſste also zwischen den Klappen der Lungenschlagader, wenn sie von dem Blute niedergedrückt werden, eine Oeffnung bleiben, durch welche dasselbe in die Herzkammer zurückflieſsen könnte.

Wenn eine jede Klappe für sich allein vorhanden wäre, so würde sie ohne Zweifel eine halbzirkelförmige Gestalt annehmen, aber es sind deren drey vorhanden, werden sie von dem Blute gedrückt, so legen sie sich an einander; da sie sich nicht weiter ausdehnen können, als wie es ihnen ihre Fasern verstatten, so drücken sie sich gegenseitig wegen des kleinen Raumes in welchen sie eingeschlossen sind und welcher ihnen nicht verstattet, sich auszubreiten; die Klappen nehmen daher die Gestalt von drey Dreyecken an, deren Spitzen sich in dem Mittelpuncte der Arterie befinden und deren Seiten so an einander liegen, daſs sie die Höle der Arterie vollkommen verschlieſsen. Vielleicht sind die Knötchen, welche sich alsdann an den Spitzen eines jeden Dreyeckes befinden, dazu bestimmt, die Arterie in ihrem Mittelpuncte genauer zu verschlieſsen. [38]

Um dieses Aneinanderschlieſsen der drey Klappen gut zu sehen muſs man geschmolzenes Wachs

38 *Sénac*, Traité de la structure du coeur etc.

oder Talg in der Richtung nach der Herzkammer hin langsam in die Arterie treiben; ist dieses bis zu den Klappen gelangt, so füllt es dieselben aus und drückt sie an einander, und die Mündung des Gefäſses wird so genau verschlossen, daſs kein Tropfen der Injectionsmasse in die Herzkammer eindringt. Wenn das Wachs oder der Talg durch das Erkalten fest geworden sind, so kann man untersuchen, wie die Klappen die Mündung der Arterie verschlieſsen.

Da das Blut nicht in die Herzkammer zurückflieſsen kann, so geht es in die Wurzeln der Lungenvenen über, welche von den kleinen Arterien, womit sich die Lungenschlagader endigt, eine Fortsetzung sind, und dieser Uebergang wird so lange dauern, als wie die Wände der Arterie das Blut, welches sie enthält, mit hinlänglicher Kraft drücken, eine Wirkung, welche, mit Ausnahme des Stammes und der Hauptäste, so lange statt findet bis alles Blut ausgestoſsen ist.

Man könnte glauben die Feinheit der kleinen Gefäſse, mit welchen sich die Lungenschlagader endigt, verhindere dieses Ausströmen; dieses könnte geschehen, wenn sie in kleiner Anzahl vorhanden wären und wenn ihre Capacität geringer oder nur eben so groſs, als wie die des Stammes wäre, da sie aber unzählig sind und ihre Capacität viel bedeutender, als wie die des Stammes ist, so erfolgt der Ausfluſs mit Leichtigkeit. Doch ist es nicht zu leugnen, daſs die Lunge, je nachdem sie ausgedehnt oder zusammengefallen ist, diesen Uebergang

erleichtert oder erschwert, wie das weiter unten auseinandergesetzt werden wird.

Wenn dieser Ausfluſs mit Leichtigkeit erfolgen soll, so muſs die Stärke der Zusammenziehung in den verschiedenen Theilen der Arterie allenthalben im Verhältniſs zu ihrer Dicke (ihrem Umfange) stehen; wenn sie dagegen in den kleinen Aesten stärker wäre, als wie in den gröſsten, so würden die ersteren, wenn sie das in ihnen enthaltene ausgestoſsen hätten, von dem aus den letzteren ankommendem Blute nur wenig aufgetrieben werden, und der Ausfluſs desselben würde viel langsamer werden, aber die Erfahrung ist einer solchen Annahme gerade entgegen. Wenn man die Lungenschlagader eines Thieres unmittelbar über dem Herzen unterbindet, so wird alles Blut, welches in dem Augenblicke, wo die Unterbindung angelegt wurde, in der Arterie enthalten war, schnell in die Lungenvenen übergehen und zum Herzen gelangen.

Dieses ist der Vorgang, wenn das in der Lungenschlagader enthaltene Blut der Einwirkung des Gefäſses allein ausgesetzt ist; aber in dem gewöhnlichen Zustande wird bey einer jeden Zusammenziehung der rechten Herzkammer eine Quantität Blut in die Lungenschlagader getrieben, die Klappen werden augenblicklich aufgehoben, die Arterie und fast alle ihre Aeste werden um so stärker ausgedehnt, je kraftvoller sich das Herz zusammengezogen hat und eine je grössere Menge von Blut es in die Arterie getrieben hat. Unmittelbar nach ihrer Zusammenziehung erweitert sich die Herzkam-

mer, und von diesem Augenblicke an ziehen sich die Wände der Arterie in sich selbst zusammen, die halbmondförmigen Klappen senken sich herab und verschliefsen die Lungenschlagader, bis sie von einer neuen Zusammenziehung der Herzkammer gehoben werden.

Dieses ist die zweyte Ursache der Bewegung des Blutes in der Lungenschlagader; sie ist, wie man sieht, periodisch. Um ihre Wirkungen kennen zu lernen, wollen wir die auffallendsten Erscheinungen des Laufes des Blutes in der Lungenschlagader betrachten.

Ich habe so eben angeführt, dafs in dem Augenblicke, wo die Herzkammer Blut in die Arterie treibt, der Stamm und alle Zweige von einem gewissen Durchmesser eine deutliche Ausdehnung erleiden. Diese Erscheinung nennt man das Schlagen (*Pulsation*) der Arterie. Diese Pulsation ist in der Nähe des Herzens sehr deutlich, sie nimmt ab so wie man sich von ihm entfernt, sie hört ganz auf, wenn die Arterie durch ihre Theilungen sehr klein geworden ist.

Eine andre Erscheinung, welche nur eine Folge der vorigen ist, bemerkt man, wenn man die Arterie öffnet; geschieht es in der Nähe des Herzens oder an einer Stelle, wo die Schläge wahrnehmbar sind, so sprützt das Blut in einem abgesetzten Strahle hervor; wird die Oeffnung fern vom Herzen und in einem kleinen Zweige gemacht, so ist der Strahl anhaltend und gleichmäfsig; öffnet man

endlich eins der sehr kleinen Gefäſse, womit sich die Arterie endigt, so strömt das Blut aus, aber ohne einen Strahl zu bilden, es breitet sich gleichmäſsig aus.

Diese Erscheinungen bieten uns eine neue Gelegenheit zur Anwendung des schon angeführten hydrostatischen Grundsatzes über den Einfluſs der Weite des Canals auf die Flüssigkeit, welche ihn durchläuft, daſs je mehr sich der Canal erweitert, um desto mehr nimmt die Schnelligkeit ab. Da die Capacität des Gefäſses zunimmt, indem es sich der Lunge nähert, so muſs nothwendiger Weise die Schnelligkeit des Blutes abnehmen.

Was das Pulsiren der Arterie und das Ausströmen des Blutes in einem abgesetzten Strahle aus einer Oeffnung derselben anbetrifft, so sieht man ein, daſs diese beyden Wirkungen der Zusammenziehung der rechten Herzkammer und dem dadurch erfolgten Einströmen einer gewissen Menge Blut in die Arterie zuzuschreiben sind. Warum werden diese beyden Wirkungen durch die Fortpflanzung schwächer, und warum hören sie in den letzten Zweigen der Arterie ganz auf? Ich glaube es ist nicht ohnmöglich einen genügenden mechanischen Grund anzugeben.

Man stelle sich einen cylindrischen Canal vor von irgend einer Länge mit elastischen Wänden und mit einer Flüssigkeit gefüllt: bringt man schnell eine gewisse Menge neuer Flüssigkeit hinein, so wird sich der Druck auf alle Puncte der Wände gleichmäſsig vertheilen und diese werden gleichmäſsig

ausgedehnt. Jetzt stelle man sich vor, daſs sich der Canal in zwey Theile (zwey Canäle) spalte, deren vereinigte Durchschnittsflächen der Durchschnittsfläche des Canales gleich sind: die durch das plötzliche Einbringen einer gewissen Menge von Flüssigkeit hervorgebrachte Ausdehnung wird in den beyden Theilungen (kleineren Canälen) nicht so merklich seyn, als wie in dem Canale selbst; denn da der ganze Umfang der beyden kleineren Canäle beträchtlicher ist, als wie der des einfachen Canals, so wird er einen gröſseren Widerstand leisten; und nimmt man endlich an, daſs sich diese beyden ersten Theilungen (Aeste) in das Unendliche fortspalten, so wird, da die Summe des Umfanges (des circonferences) der kleinen Canäle viel gröſser seyn wird, als wie der Umfang des einfachen Canals, dieselbe Ursache, welche eine deutliche Ausdehnung des Canals und seiner Hauptäste veranlaſst, in seinen letzten Zweigen desselben wegen des grösseren Widerstandes ihrer Wände keine wahrnehmbare Ausdehnung bewirken. [39] Die Erscheinung wird um so auffallender werden, wenn die Capacität

39 Um dieses zu verstehen, muſs man sich erinnern, daſs die Oberflächen der Kreise sich verhalten wie die Quadrate ihres Umfangs. Wenn also bey der Theilung eines Canales in zwey andre, welche wir angenommen haben, der Umfang eines jeden nur die Hälfte des Umfangs des ersteren ausmachte, so würde die Oberfläche eines jeden der kleineren Canäle nur ein Viertel der Oberfläche des ersten Canals ausmachen, und diese beyden Oberflächen vereint würden nur der Hälfte der Oberfläche des Hauptcanals gleich seyn. Soll eine Gleichheit statt finden, so muſs daher der Umfang der beyden Aeste zusammengenommen gröſser seyn, als wie der Umfang des Hauptcanals.

der Aeste anstatt der des Canales gleich zu seyn, gröſser als wie die des letzteren ist.

Diese letztere Annahme ist in der Lungenschlagader realisirt, ihre Capacität nimmt in dem Verhältnisse zu, wie sie sich in Aeste und Zweige spaltet; es müssen daher die Wirkungen des Einströmens der Blutmenge bey einer jeden Zusammenziehung der rechten Herzkammer, so wie sie sich weiter fortpflanzen, abnehmen und in den letzten Zweigen des Gefäſses ganz verschwinden.

Uebersehen muſs man nicht, daſs die Zusammenziehung der rechten Herzkammer die Ursache ist, welche die Elasticität der Wände der Arterie fortwährend in Thätigkeit setzt, das heiſst, welche sie so ausgedehnt erhält, daſs sie sich immer in sich selbst zusammenzuziehen und das Blut auszustoſsen streben. Hieraus sieht man, daſs von den zwey Ursachen, welche die Bewegung des Blutes in der Lungenschlagader veranlassen, wirklich nur eine vorhanden ist, dieses ist die Zusammenziehung der Herzkammer, da diejenige der Arterie nur eine Folge der Ausdehnung ist, welche sie in dem Augenblicke, wo eine gewisse Menge von Blut durch den Druck der Herzkammer in ihre Höle gedrungen ist, erlitten hat.

Manche Physiologen haben in der Zusammenziehung der Lungenschlagader etwas der Zusammenziehung der Muskeln ähnliches zu sehen geglaubt; aber man mag sie mit der Spitze eines Instruments oder mit Aetzmitteln reizen, oder dem Strome der Galvanischen Säule aussetzen, nie be-

merkt man irgend eine der der Muskelfasern ähnliche Bewegung. Man muſs daher diese Zusammenziehung als eine Folge der Elasticität der Wände des Gefäſses betrachten.

Um die Wichtigkeit der Elasticität der Wände der Arterie recht fühlbar zu machen, wollen wir einmal annehmen, daſs sie bey ihrer gewöhnlichen Gröſse und Gestalt zu einem unbiegsamen Canale werde, sogleich wird der ganze Lauf des Blutes verändert seyn, anstatt fortdauernd durch die Lunge zu strömen, wird es nur in dem Augenblicke, wo es von der Herzkammer ausgestoſsen wird, in die Lungenvenen übergeben, und dabey muſs man noch voraussetzen, daſs dieselbe immer so viel Blut ſende, daſs die Lungenschlagader immer ganz voll erhalten werde; denn wenn dieses nicht der Fall wäre, so könnte sich die Herzkammer mehrere Male zusammenziehen, ehe das Blut durch die Lungen strömte. Wir wollen sehen was statt dessen wirklich vorgeht: Wenn auch die Herzkammer auf einige Augenblicke aufhört Blut in die Arterie zu schicken, so wird der Lauf des Blutes durch die Lungen dennoch fortdauern, denn die Arterie wird sich in dem Verhältnisse, in welchem das Ausströmen erfolgt, zusammenziehen und sie müſste Zeit haben sich vollkommen zu entleeren, wenn der Lauf des Blutes ganz aufhören sollte; dieses Aufhören kann während der Dauer des Lebens nicht eintreten. Der Lauf des Blutes durch die Lunge ist nothwendiger Weise anhaltend und fast gleich schnell, die Menge des Blutes, welche die Herzkammer bey einer jeden Zusammenziehung in die

Lungenschlagader schickt, mag seyn, welche sie wolle.

Man hat sich mehrmals bemüht die Menge Blut, welche bey einer jeden Zusammenziehung der Herzkammer in die Lungenschlagader gelangt, zu bestimmen; man hat gewöhnlich die Capacität der Herzkammer als Maſs angenommen, weil man glaubte, daſs alles Blut, welches diese enthielt, in dem Augenblicke der Zusammenziehung in die Arterie übergehe; man hat sie ziemlich bedeutend angenommen; aber das weiter oben angeführte zeigt, wie unvollkommen diese Schätzung sey, weil nur ein Theil desselben in die Arterie übergeht und weil es ohnmöglich ist, zu wissen, wie viel übergeht, und wie viel zurückbleibt, so ist es offenbar, daſs alle Berechnungen nicht zur Kenntniſs der Wahrheit führen.

Es ist übrigens auch viel wichtiger den Mechanismus, durch welchen das Blut aus der Herzkammer in die Arterie gelangt und den seines Laufes in diesem Gefäſse zu kennen; wäre auch die Menge des Blutes, welche in einer bestimmten Zeit übergeht, genau bekannt, so würde dieses von keinem groſsen Nutzen seyn.

Von dem Athmen oder der Umwandlung des venösen Blutes in arterielles.

Während das Blut die kleinen Gefäſse, womit sich die Arterie endigt und womit die Lungenvenen anfangen, durchläuft, ändert es durch die Berührung der Luft seine Beschaffenheit, es bekömmt

die Eigenschaften des arteriellen Blutes; diese Umwandlung der Eigenschaften des Blutes macht das Wesen des Athmens aus.

Geachtete Gelehrte machen sich eine andre Vorstellung von demselben; mehrere erklären es als den Eintritt der Luft in die Lunge und den Austritt derselben aus ihr, aber diese doppelte Bewegung kann erfolgen, ohne daſs deswegen Athmen (*Respiration*) vorhanden ist. Andre glauben es bestehe in dem Durchgange des Blutes durch die Lunge; aber oft geschieht es, daſs dieser Durchgang erfolgt, ohne daſs Athmen vorhanden ist.

Um diese Function mit Vortheil studieren zu können, muſs man eine genaue Kenntniſs von dem Bau der Lunge, bestimmte Begriffe von den physischen und chemischen Eigenschaften der atmosphärischen Luft besitzen, man muſs den Mechanismus kennen, durch welchen die Luft in die Brust eindringen und aus ihr herausgelangen kann.

Von den Lungen.

Die Lungen sind zwey schwammigte, gefäſsreiche Organe, von bedeutendem Umfang, in den Seitentheilen der Brust gelegen. Ihr Parenchym ist in Lappen und diese wieder in Läppchen getheilt, deren Zahl, Gestalt und Gröſse schwer zu bestimmen sind.

Bey der genauen Betrachtung eines Lungen-Läppchens bemerkt man, daſs es aus einem schwam-

migten Gewebe besteht, dessen Zellen so klein sind, daſs man ein starkes Vergröſserungsglas nöthig hat, um sie genau zu sehen; diese Zellen stehen alle mit einander in Verbindung und sind zusammen mit einer Lage von Zellgewebe umgeben, welche sie von den benachbarten Läppchen trennt.

In ein jedes Läppchen gelangt ein Zweig der Bronchien und ein Zweig der Lungenschlagader; die letztere vertheilt sich in der Substanz des Läppchens auf eine noch nicht recht bekannte Art, sie scheint sich daselbst in eine unendliche Anzahl von Würzelchen der Lungenvenen zu verwandeln. Ich möchte wohl glauben, daſs es diese zahlreichen kleinen Gefäſse sind, womit sich die Arterie endigt und mit welchen die Lungenvenen anfangen, welche, indem sie sich durchkreuzen und auf verschiedene Art mit einander anastomosiren, die Zellen des Gewebes der Lungen bilden; [40] der kleine Zweig der Bronchien, welcher zu dem Läppchen gelangt, dringt nicht in das Innere desselben ein und endigt sich plötzlich, wenn er zu dem Parenchym der Lungen gelangt ist.

Dieser letztere Umstand scheint mir bemerkenswerth; denn da der Zweig der Bronchien nicht in das schwammigte Gewebe der Lunge eindringt, so ist es unwahrscheinlich, daſs die Oberfläche der Zellen, mit denen die Luft in Berührung

40 Diese Beschaffenheit ist auf das Deutlichste in den Lungen der Reptilien vorhanden.

steht, mit der Schleimhaut bekleidet seyn sollte; wenigstens könnte die feinste Anatomie ihre Gegenwart an dieser Stelle nicht beweisen.

Ein Theil der Nerven des achten Paares und Zweige des Sympathicus breiten sich in der Lunge aus, aber ohne daſs man weiſs, wie sie sich daselbst verhalten. Die äussere Oberfläche des Organs ist mit dem Rippenfelle (pleura), einer serösen Haut, welche in Hinsicht ihres Baues und ihrer Verrichtungen dem Bauchfelle gleicht, überzogen.

Um die Luftröhrenäste herum, nahe an der Stelle, wo sie in die Substanz der Lunge eindringen, befindet sich eine Anzahl lymphatischer Drüsen, deren Farbe fast schwarz ist, und in welche sich die wenig zahlreichen Gefäſse begeben, welche auf der Oberfläche und in der Tiefe der Lungensubstanz entspringen.

Die Kunst der feinen Einsprützungen verschafft uns über die Lunge einige Kenntnisse, welche man nicht übersehen muſs.

Sprützt man Quecksilber oder blos gefärbtes Wasser in die Lungenschlagader, so geht die Einsprützungsmasse sogleich in die Lungenvenen über, ein Theil geht aber zu gleicher Zeit in die Bronchien über und dringt durch die Luftröhre heraus; Geschieht die Einsprützung durch eine Lungenvene, so geht sie ebenfalls zum Theil in die Arterie und zum Theil in die Bronchien über; macht man endlich die Einsprützung durch die Luftröhre, so sieht man sie bald in die Arterie und in die Lun-

gen-

genvenen eindringen, und selbst in die arteria und vena bronchialis.

Die Lungen füllen einen grofsen Theil der Brusthöle aus, sie vergrössern sich und verkleinern sich mit ihr, und da sie durch die Luftröhre und den Kehlkopf mit der äusseren Luft in Verbindung stehen, so werden sie, so oft sich die Brusthöle vergrössert, von Luft ausgedehnt, welche wieder ausgestofsen wird, wenn die Brusthöle ihre vorige Gröfse wieder annimmt. Wir müssen daher einen Augenblick bey der Untersuchung dieser Höle verweilen.

Die *Brust* oder der *Thorax* hat die Gestalt eines abgestumpften Kegels, dessen Spitze nach oben, die Basis nach unten gerichtet ist; nach hinten wird die Brust von den Rückenwirbeln, nach vorn von dem Brustbeine, auf den Seiten von den Rippen gebildet; dieser letzteren Knochen finden sich auf jeder Seite zwölf. Man unterscheidet *wahre* (vertebro-sternales) und *falsche* (vertebrales); es giebt sieben wahre und fünf falsche. Die wahren Rippen sind die obersten, nach hinten verbinden sie sich, wie die falschen, mit den Rückenwirbeln, nach vorn stehen sie durch Verlängerungen, welche *Rippen-Knorpel* (cartilagines costarum) heissen, mit dem Brustbeine in Verbindung.

Die Länge, die Lage und die Bewegungen der Rippen an den Wirbelbeinen bestimmen die Gestalt und die scheinbare Grösse der Brust.

Derselbe Muskel, welchen wir die obere Wand der Bauchhöle bilden sahen, bildet auch die untere

Wand der Brusthöle; er befestigt sich in seinem Umkreiſse rund um die Grundfläche der Brust herum, aber sein Mittelpunct erhebt sich in die Brusthöle und bildet, wenn er erschlafft ist, ein Gewölbe, dessen mittlerer Theil mit dem unteren Ende des Brustbeins in einer Ebene liegt, so daſs die Brusthöle in zwey Theile getheilt wird, in einen oberen oder Brust-Theil und in einen unteren oder Unterleibs-Theil; in dem oberen liegen eigentlich nur die Brust-Eingeweide, wie die Lungen, das Herz u. s. w., der andre enthält die Leber, die Milz, den Magen u. s. w.

Zahlreiche Muskeln befestigen sich an den Knochen, welche das Gerüste der Brust bilden; von diesen Muskeln sind einige bestimmt, die Lage der Rippen zu der Wirbelsäule weniger schief zu machen oder die Brusthöle zu vergrössern, die andern ziehen die Rippen herab, vergrössern die Schiefheit ihrer Richtung gegen die Wirbelbeine, und verkleinern so den Raum der Brusthöle.

Es ist wichtig für uns, den Mechanismus, durch welchen sich die Brusthöle erweitert oder verengert, kennen zu lernen, da mehrere Erscheinungen des Athemholens genau mit diesen Raumveränderungen verbunden sind.

Die Brust kann sich in vertikaler, in transversaler Richtung und von vorn nach hinten, das heiſst nach ihren Hauptdurchmessern, erweitern.

Das vorzüglichste und so zu sagen einzige Werkzeug der Erweiterung in vertikaler Richtung

ist das Zwerchfell, welches seine gewölbte Gestalt zu verlassen und eine ebene anzunehmen strebt, eine Bewegung, welche nicht erfolgen kann, ohne daſs der Brusttheil des Thorax vergrössert und der Bauchtheil desselben verkleinert wird. Die Seitentheile dieses Muskels, welche fleischig sind und den Lungen entsprechen, steigen weiter herab als wie der mittlere Theil, welcher aponeurotisch ist und sich selbst nicht bewegen kann, welcher übrigens auch durch seine Anheftung an das Brustbein und seine Verbindung mit dem Herzbeutel zurückgehalten wird. In den mehrsten Fällen ist dieses Herabsteigen des Zwerchfells hinreichend für die Erweiterung der Brust, aber oft geschieht es, daſs das Brustbein und die Rippen, indem sie ihre gegenseitige Lage zu einander und zu der Rückenwirbelsäule verändern, eine merkliche Vergrösserung der Brusthöle bewirken.

Nichts ist leichter, als wie den Mechanismus dieser Bewegung zu begreifen, so bald nur die physische Beschaffenheit der Theile gehörig bekannt ist; und doch ist sie der Gegenstand sehr lebhafter Discussionen zwischen achtungswerthen Gelehrten gewesen, welche dieser Untersuchung eine Wichtigkeit beigelegt haben, welche sie vielleicht nicht verdiente.

Wenn diese Streitigkeiten zur Ergründung der Wahrheit führten, so würde man die Zeit, welche die Gelehrten darauf verwenden, weniger bedauern, aber sehr selten haben sie dieses Resultat; wenigstens ist dieses in Hinsicht des Mechanismus der Erweiterung der Brust nicht der Fall gewesen. Nach einer grossen Anzahl von Vernunftschlüssen

und dem Anscheine nach genauen Versuchen, ist es Hallern gelungen, seinen Ideen, welche mir nichts weniger, als genügend scheinen, das Uebergewicht zu verschaffen.

Ich werde mich über diesen Gegenstand mit aller Freymüthigkeit, die eine so achtungswerthe Autorität gebietet, erklären.

Seine gegenwärtig allgemein angenommene Erklärungsart der Erweiterung der Brust ruht auf Grundlagen, welche mir falsch scheinen: Er stellt als Thatsache auf, daſs die erste Rippe fast unbeweglich sey [41] und daſs die Brust im Ganzen keine Bewegung, weder nach unten, noch nach oben, vollbringen könne. [42] Er ist schwer zu begreifen, wie ein so geschickter Beobachter, wie *Haller*, eine solche Idee hat aufstellen und behaupten können, denn man braucht nur an sich selbst die Bewegungen des Athemholens zu untersuchen, um sogleich den Beweis zu haben, daſs sich das Brustbein und die erste Rippe bey dem Einathmen erheben, und bey dem Ausathmen senken. Die Untersuchung des Thorax im Leichnam giebt dasselbe Resultat; man braucht nur das Brustbein nach oben zu ziehen, so giebt es nach und alle wahren

41 Primum par (costarum) firmissimum est, inde ut quaeque inferiori loco ponitur, ita facilius emovetur, donec infima mobilissima fluctuet. Haller, Elementa physiologiae Tom. III. pag. 39. lib. VIII.

42 Totum tamen pectus, ut nunquam elevari vidi, ita nunquam deprimi. Haller, loc. cit.

Rippen, mit Inbegriff der ersten, erheben sich an der Wirbelsäule und der Thorax wird merklich erweitert.

Nachdem er festgesetzt hat, daſs die erste Rippe fast unbeweglich sey, sagt er, daſs die zweyte Rippe eine fünf bis sechsmal grössere Beweglichkeit besitze, daſs die dritte eine noch grössere darbiete, und daſs die Beweglichkeit bis zu den untersten Rippen zunehme.

Wenn man nur auf die wahren Rippen Rücksicht nimmt, deren Betrachtung hier allein von Wichtigkeit ist, so glaube ich, widerspricht die Beobachtung geradezu Hallers Behauptungen, das heiſst, daſs die erste Rippe beweglicher ist, als wie die zweyte, diese beweglicher als wie die dritte und so fort bis zur siebenten.

Um aber den Grad der Beweglichkeit der Rippen richtig zu beurtheilen, darf man nicht dabey stehen bleiben, die Bewegung zu beobachten, welche sie an ihrem Ende ausüben; denn da sie von sehr verschiedener Länge sind, so wird eine geringe Bewegung in ihrem Gelenke an dem Ende sehr ausgebreitet erscheinen, wenn die Rippe lang ist; eben so kann eine sehr ausgebreitete Bewegung in dem Gelenke einer kurzen Rippe sehr unbedeutend scheinen, wenn man sie an ihrem Ende beobachtet. Man muſs im Gegentheil die Bewegung der Rippen betrachten, indem man sie alle von gleicher Länge annimmt, dann wird es vollkommen einleuchtend, daſs die Beweglichkeit von der ersten bis zur sie-

benten abnimmt, diese letztere ist sogar fast unbeweglich.

Die anatomische Beschaffenheit der hintern Gelenke liefert den Grund dieser Verschiedenheit der Bewegung.

Die erste Rippe hat nur eine Gelenkfläche an ihrem Kopfe und verbindet sich nur mit einem Wirbelbeine, sie hat kein ligamentum internum und kein ligamentum costo-transversarium; das hintere Band der Gelenkverbindung mit dem Querfortsatze ist horizontal und kann weder das Aufheben, noch das Niedersinken der Rippe verhindern.

Keins dieser die Bewegung begünstigenden Verhältnisse ist an den übrigen wahren Rippen vorhanden; sie haben zwey Gelenkflächen an ihrem Kopfe und verbinden sich mit zwey Wirbelbeinen; es ist ein ligamentum internum in dem Gelenke vorhanden, welches keine Verschiebung gestattet, ein ligamentum costo-transversarium, welches an dem darüberliegenden Querfortsatze befestigt ist und das Herabsinken der Rippe verhindert, ein hinteres, von unten nach oben gerichtetes Band liegt hinter dem Gelenke der Tuberosität und verhindert die Rippe in die Höhe zu steigen. Besondere kleine Abweichungen (Nuances) in der Beschaffenheit dieser verschiedenen Bänder verstatten jedoch die verschiedenen Grade der Beweglichkeit, von denen ich gesprochen habe.

Uebrigens sieht man leicht ein, dafs, da die geringere Beweglichkeit an den längern Rippen statt

findet, eine Ausgleichung vorhanden ist, und aus diesem Grunde können sie, obgleich weniger beweglich, doch eben so ausgebreitete Bewegungen, als wie die erste ausüben; dieselbe Ursache könnte bewirken, daſs sie eine ausgebreitetere Bewegung darböten.

Diese Ausgleichung ist durchaus nothwendig, denn die wahren Rippen, ihre Knorpel, das Brustbein können sich nur zusammen bewegen und die Bewegung des einen dieser Stücke zieht immer die Bewegung aller übrigen nach sich; hieraus folgt denn, daſs, wenn die unteren Rippen beweglicher wären, sie doch keine ausgebreitetere Bewegung machen könnten als wie die ihnen zukommende, und die Festigkeit des Thorax würde vermindert seyn ohne allen Gewinn für seine Beweglichkeit.

In den mehrsten Menschen und oft bis in das höchste Alter besteht das Brustbein aus zwey durch eine in der Gegend des Knorpels der zweyten Rippe bewegliche Symphyse mit einander verbundenen Stücken. Diese Beschaffenheit, welche dem oberen Ende des unteren Stückes verstattet, sich etwas nach vorn zu begeben, trägt auf eine, wie ich glaube, noch nicht bemerkte Art zur Vergrösserung der Brust bey.

Aber welches sind die Muskeln, welche das Brustbein und die Rippen in die Höhe heben, und welche folglich die Brusttheile erweitern? Glaubt man Hallern, so sind die Zwischenrippen-Muskeln die Hauptwerkzeuge dieses Aufhebens. Die ersten Zwischenrippen-Muskeln, sagt er, haben ihren Befestigungspunct an der ersten Rippe, welche unbe-

weglich ist, und heben die zweyte auf, und so nehmen nach der Reihe alle Zwischenrippen - Muskeln ihren festen Punct (punctum fixum) an der über ihnen liegenden Rippe und heben die darunter gelegene auf.

Wir haben so eben gesehen, daſs die erste Rippe durchaus nicht unbeweglich ist; hiermit fällt denn Hallers Erklärung von selbst zusammen, und was man auch darüber gesagt haben mag, ich glaube nicht, daſs die äussern oder innern Zwischenrippen - Muskeln allein im Stande sind die Rippen in die Höhe zu heben. Die Muskeln, welche mir zu diesem Zwecke bestimmt scheinen, sind diejenigen, welche, indem sie mit einem Ende mittelbar oder unmittelbar an der Rückenwirbelsäule, dem Kopfe oder den oberen Gliedmaſsen befestigt sind, auf directe oder indirecte Weise so auf den Thorax wirken können, daſs sie ihn aufheben; ich führe von diesen Muskeln an die vordern und hintern Rippenhalter (scaleni), die Aufhebemuskeln der Rippen (levatores costarum longiores et breviores), die Halsmuskeln, welche sich an das Brustbein inseriren u. s. w., ich füge einen Muskel hinzu, welchem man bis jetzt diese Verrichtung nicht zugeschrieben hat, ich meine das Zwerchfell; dieser Muskel setzt sich in seinem Umfange an das untere Ende des Brustbeins, an die siebente wahre und an alle falschen Rippen; wenn er sich zusammenzieht, so drückt er die Eingeweide nach unten herab; aber hierbey müssen das Brustbein und die Rippen der Kraft, welche er anwendet, um sie nach oben zu ziehen, einen hinreichenden Widerstand

leisten; dieser Widerstand kann jedoch nur unvollkommen seyn, weil alle diese Theile beweglich sind; deswegen muſs das Zwerchfell, so oft es sich zusammenzieht, den Thorax mehr oder weniger in die Höhe heben. Im Allgemeinen wird der Grad des in die Höhe Hebens in geradem Verhältnisse mit dem Widerstande der Baucheingeweide und der Beweglichkeit der Rippen stehen.

Bey dem Allgemeinen in die Höhe Heben des Thorax verändert sich nothwendiger Weise die Gestalt dieser Höle und die gegenseitige Lage der Knochen, aus welchen sie besteht; die Knorpel der Rippen scheinen hauptsächlich bestimmt, diesen Veränderungen nachzugeben; sobald sie verknöchert sind und folglich ihre Weichheit verlieren, wird die Brust unbeweglich.

Während das Brustbein nach oben gezogen wird, wird sein unteres Ende etwas nach vorn gerichtet, es erleidet also eine leichte Drehung; die Rippen nehmen eine weniger schiefe Richtung gegen die Wirbelsäule an; sie entfernen sich, wenn auch nur wenig, von einander, und ihr unterer Rand wird nach aussen gerichtet wegen einer kleinen Verdrehung, welche der Knorpel erleidet. Alle diese Erscheinungen sind nur an den obern Rippen recht in die Augen fallend, an den untern sind sie kaum wahrnehmbar.

Durch das Aufheben der Brust erfolgt eine allgemeine Erweiterung dieser Höle, so wohl von vorn nach hinten, als in die Quere, als auch von oben nach unten.

Diese Erweiterung heifst *das Einathmen* (Inspiration); es zeigt drey deutlich verschiedene Grade: 1) das *gewöhnliche* Einathmen, welches durch Herabsteigen des Zwerchfells und ein fast unmerkliches Erheben des Thorax bewirkt wird, 2) das *starke* Einathmen, bey welchem ein wahrnehmbares Erheben des Thorax bey gleichzeitigem Herabsteigen des Zwerchfells erfolgt, 3) das *gezwungene* Einathmen, bey welchem der Thorax nach allen Richtungen so sehr erweitert ist, als es die physische Beschaffenheit dieser Höle gestattet.

Auf die Erweiterung des Thorax erfolgt *das Ausathmen* (Exspiration), das heifst, die Rückkehr des Thorax zu seiner gewöhnlichen Lage und zu seinen gewöhnlichen Dimensionen. Der Mechanismus dieser Bewegung ist dem eben beschriebenen gerade entgegengesetzt. Sie wird durch die Elasticität der Knorpel und Bänder der Rippen, welche ihre vorige Gestalt wieder anzunehmen streben, durch die Erschlaffung der Muskeln, welche den Thorax in die Höhe gehoben hatten, und endlich durch die Zusammenziehung einer grossen Anzahl von Muskeln, welche so beschaffen sind, dafs sie den Thorax herabziehen und verengern, hervorgebracht. Unter diesen Muskeln, welche sehr zahlreich und sehr stark sind, sind die breiten Bauchmuskeln, der serratus posticus inferior, der longissimus dorsi, sacro lumbalis u. s. w. vorzüglich zu bemerken.

Auch die Verengerung des Thorax oder das Ausathmen hat drey Grade 1) das *gewöhnliche* Ausathmen, 2) das *grosse* Ausathmen, 3) das *gezwungene* Ausathmen.

Bey dem gewöhnlichen Ausathmen bewirkt die Erschlaffung des Zwerchfells, welches von den durch die vordern Bauchmuskeln gedrückten Eingeweiden des Unterleibes in die Höhe geschoben wird, die Verkleinerung des vertikalen Durchmessers; die Erschlaffung der Einathmungsmuskeln, und eine geringe Zusammenziehung der Ausathmungsmuskeln, welche den Rippen und dem Brustbeine verstattet ihre gewöhnliche Lage zu der Rückenwirbelsäule wieder anzunehmen, veranlassen das grosse Ausathmen.

Aber die Verengerung der Brust kann noch weiter gehen. Wenn sich die Bauchmuskeln und die übrigen Exspirationsmuskeln kräftig zusammenziehen, so entsteht dadurch ein stärkeres in die Höhe Schieben des Zwerchfells, ein stärkeres Herabziehen der Rippen und eine Verengerung der Grundfläche der Brusthöle, folglich eine bedeutendere Verkleinerung des Raumes der Brusthöle; dieses nennt man das gezwungene Ausathmen.

Von der Luft.

Allenthalben und bis auf eine Höhe von 15 bis 16 Stunden ist die Erde mit einer dünnen und durchsichtigen Flüssigkeit umgeben, welche man *Luft* nennt und deren ganze Masse die *Atmosphäre* bildet.

Die Luft ist eine *elastische Flüssigkeit*, das heisst, eine solche, welche für sich selbst die Eigenschaft besitzt, einen Druck auf die Körper, welche sie umgiebt, und auf die Wände der Gefäſse, in denen

sie enthalten ist, auszuüben. Diese Eigenschaft setzt in den Theilen, aus welchen die Luft besteht, eine beständige Tendenz, sich einander abzustofsen, voraus.

Eine andre Eigenschaft der Luft ist ihre *Zusammendrückbarkeit*, das heifst, dafs sich ihr Volumen durch den Druck, welchen sie erleidet, ändert. Die Erfahrung lehrt, dafs eine Masse von Luft, die man nach und nach verschiedenen Graden des Drucks unterwirft, Räume erfüllt, welche sich umgekehrt wie die Grade des Druckes verhalten, so dafs, wenn der Druck doppelt, dreyfach, vierfach wird, das Volumen (der Raum, welchen sie erfüllt) um die Hälfte, das Drittel, das Viertel kleiner wird.

In der Luft rührt der Druck, welchen eine Luftmasse erleidet, von dem Gewichte der Schichten, welche sich über ihr befinden, her; da das Gewicht abnimmt in dem Verhältnisse, wie man es erhebt, so mufs die Luft immer dünner und dünner werden, oder mit andern Worten: ihre Dichtigkeit mufs abnehmen, in dem Verhältnisse, wie ihre Höhe zunimmt. Auf der Oberfläche der Erde ist der Luft-Druck das Resultat des gesammten Gewichts der Atmosphäre. Dieser Druck ist im Stande einer Quecksilbersäule von 28 Zoll oder 76 Centimetern Höhe das Gleichgewicht zu halten; das Instrument, welches man zur Bestimmung dieses Mafses anwendet, heifst *Barometer*.

Verschiedene physische Umstände bewirken einen kleinen Unterschied in dem Drucke der At-

mosphäre; er ist zum Beyspiel auf der Spitze der Berge nicht so stark, als wie in den Thälern; Stärker, wenn die Luft mit Dünsten beladen, als wenn sie trocken ist. Diese Veränderungen werden mittelst des Barometers genau erkannt.

Wie alle andern Körper dehnt sich die Luft durch die Wärme aus; ihr Volumen nimmt um $1/_{266}$ zu bey einer Temperaturerhöhung von einem Grad des hundertgrädigen Thermometers.

Die Luft ist schwer; hiervon hat man sich überzeugt, indem man eine mit Luft gefüllte Kugel wog, sie sodann durch die Luftpumpe luftleer machte, und abermals wog. Man hat auf diese Art gefunden, daſs bey einer Temperatur = 0, und bey einem Barometerstande von 76 Centimetern, ein Liter oder ein Kubikdecimeter Luft 1 $3/_{10}$ Grammen wiegt; eine gleiche Menge Wasser würde 1 Kilogramm wiegen, das Wasser ist 770 mal schwerer als wie die Luft.

Die Luft ist mit mehr oder weniger Feuchtigkeit beladen. Diese Feuchtigkeit rührt von dem beständigen Verdunsten der Wässer, welche die Oberfläche der Erde bedecken, her. Denn die Erfahrung lehrt uns, daſs unter allen Temperaturen das Wasser um so reichlichere Dünste bildet, je höher die Temperatur ist. Ueberdies, bey einer gewissen Temperatur, kann die Luft nur eine gewisse Menge von Dünsten enthalten, wenn sie damit gesättigt ist, so ist die Feuchtigkeit ausserordentlich groſs, je näher sie der Sättigung ist, um so grösser

ist die Feuchtigkeit. Dieses zeigen die Hygrometer an. Wenn die Luft wegen einer Temperaturverminderung oder aus irgend einer andern Ursache mehr Dunst enthält, als wie sie bey der Temperatur, in welcher sie sich gerade befindet, aufgelöſst enthalten kann, so sammelt sich der Ueberschuſs dieses Dunstes anfangs unter der Gestalt von Nebel und von Wolken, und schlägt sich sodann als Regen, Schnee u. s. w. nieder.

Da der Wasserdampf leichter ist als wie die Luft, und da er dieselbe nöthigt, sich zu verdünnen, wenn er sich mit ihr vermischt, so folgt daraus, daſs die feuchte Luft leichter ist, als wie die trockene.

Trotz ihrer Dünnheit und Durchsichtigkeit bricht die Luft das Licht, verschluckt es und wirft es zurück. In kleiner Masse sendet sie uns zu wenig Strahlen, als daſs ihre Farbe einen wahrnehmbaren Eindruck auf unsre Augen machen sollte, in grosser Masse ist diese Farbe deutlich blau. Daher erhalten entfernte Gegensände durch die zwischen uns und ihnen befindliche Luft ein bläuliches Ansehen.

Die Luft spielt in den chemischen Erscheinungen eine grosse Rolle; lange wurde sie als einfaches Element betrachtet, ihre Zusammensetzung wurde von Johann Rey im siebenzehnten Jahrhundert geahnt, von Lavoisier deutlich dargethan.

Die Luft besteht aus zwey in ihren Eigenschaften sehr von einander verschiedenen Gasen.

„Sauerstoffgas; seine Schwere ist etwas grösser als die der Luft, in dem Verhältnisse wie 11 zu 10, es verbindet sich mit allen einfachen Körpern, ist ein Bestandtheil des Wassers, der vegetabilischen und animalischen Substanzen und des gröſsten Theils der bekannten Körper, zum Verbrennen und zum Athemholen unentbehrlich.

2) Stickstoffgas, etwas leichter als wie die atmosphärische Luft, ein Bestandtheil des Ammoniums und der animalischen Substanzen, es bewirkt das Verlöschen brennender Körper.

Der Gehalt der atmosphärischen Luft an Sauerstoffgas und an Stickstoffgas wird durch Hülfe von Instrumenten gefunden, welche man Eudiometer nennt. In diesen Instrumenten bewirkt man eine Verbindung des Sauerstoffs mit einem brennbaren Körper, wie Wasserstoff oder Phosphor, und das Resultat dieser Verbindung macht uns mit der Menge von Sauerstoff, welchen die Luft enthielt, bekannt. Auf diese Art hat man gefunden, daſs 100 Theile atmosphärischer Luft 21 Theile Sauerstoffgas und 79 Theile Stickstoffgas enthalten. Diese Verhältnisse sind sich an allen Orten und in allen Höhen gleich und haben seit den funfzehn Jahren, wo es der Chemie gelungen ist, sie genau zu bestimmen, keine merkliche Veränderung erlitten.

Die Luft enthält, wie ich schon angeführt habe, auſser dem Sauerstoffgase und Stickstoffgase, Wasserdunst in verschiedener Menge, und eine sehr kleine Menge von kohlensaurem Gas, dessen Verhältniſs noch nicht ganz genau bestimmt ist.

Fast alle verbrennlichen Körper zersetzen die Luft bey einer für einen jeden verschiedenen Temperatur. Bey dieser Zersetzung verbinden sie sich mit dem Sauerstoffe und machen den Stickstoff frey.

Einathmen und Ausathmen.

Erinnert man sich an die Beschaffenheit der Lungenläppchen, die Ausdehnbarkeit ihrer Substanz, ihre Verbindung mit der äussern Luft vermittelst der Bronchien, der Luftröhre und des Kehlkopfes, so wird man leicht begreifen, daſs sich die Luft, so oft sich die Brusthöle erweitert, sogleich in die Lungensubstanz hineinstürzt, in einer Menge, welche mit dem Grade der Erweiterung im Verhältniſs steht. Wenn sich die Brusthöle verengert, so wird ein Theil der Luft, welche sie enthält, ausgestoſsen und gelangt durch die Stimmritze heraus.

Um beym Einathmen zur Stimmritze zu gelangen, oder beym Ausathmen nach auſsen zu gelangen, geht die Luft entweder durch die Nasenhölen oder durch den Mund; die Lage, welche das Gaumensegel in diesen beyden Fällen annimmt, verdient bekannt zu seyn. Wenn die Luft durch die Nasenhölen und den Schlund geht, um in den Kehlkopf hinein oder aus demselben heraus zu treten, so liegt das Gaumensegel senkrecht und mit seiner vordern Fläche auf der Basis der Zunge, so daſs der Mund gar keine Gemeinschaft mit dem Schlunde hat. Wenn die Luft bey dem Ein- oder Ausathmen durch den Mund geht, so liegt das Gaumensegel horizontal, sein hinterer Rand wird von der concaven Fläche des Schlundes umfast, und

eine jede Gemeinschaft des untern Theiles des Schlundes mit dem oberen Theile dieses Canales und den Nasenhölen ist aufgehoben; daher muſs man die Kranken durch den Mund athmen lassen, wenn man die Mandeln und den Schlund besehen will.

Diese beyden Wege durch welche die Luft zu der Stimmritze gelangt, waren sehr nothwendig, denn sie ersetzen sich gegenseitig: wenn der Mund mit Speisen gefüllt ist, so geschieht das Athmen durch die Nase; es geschieht durch den Mund, wenn die Nasenhölen durch Schleim, eine gelinde Anschwellung der Schleimhaut oder irgend eine andre Ursache verschlossen sind. In dem Augenblicke des Einathmens öffnet sich die Stimmritze, sie verengert sich dagegen in dem Augenblicke des Ausathmens.

Die Anzahl der Athemzüge (Inspirationen), welche in einer gegebenen Zeit gemacht werden, scheint bey verschiedenen Menschen sehr verschieden. *Hales* nimmt zwanzig in dem Zeitraume einer Minute an; ein Mann, an welchem *Menzies* Versuche anstellte, athmete nur vierzehn mal in der Minute; Herr H. *Davy* sagt, daſs er in der Minute 26 bis 27 mal athme; Herr *Thomson* sagt, daſs er in der Minute gewöhnlich 19 mal athme; ich athme nur 15 mal. Nimmt man 20 als mittlere Zahl an, so hätte man 28,800 Athemzüge in 24 Stunden; wahrscheinlich wechselt aber diese Anzahl nach einer Menge von Umständen, wie Schlafen, Bewegung, Ausdehnung des Magens von Speisen, die Weite der Brusthöle, Leidenschaften u. s. w.

Wie viel Luft gelangt bey einem jeden Athemzuge in die Brust? Wie viel wird jedesmal ausgeathmet? Und wie viel Luft ist fortwährend in der Brust enthalten?

Nach dem Doctor *Menzies* beträgt die mittlere Menge Luft, welche bey einem jeden Athemzuge in die Lunge gelangt, 655 Cubik-Centimeter; *Goodwin* meint, daſs die Lunge nach einem vollkommenen Ausathmen noch 1786 Cubik-Centimeter Luft enthält, *Menzies* versichert, daſs die Quantität grösser sey und sich auf 2925 Cubik-Centimeter belaufe.

Nach *Davy* enthalten seine Lungen nach einem gezwungenen Ausathmen noch 672 Cub. Centimeter

Nach einem natürlichen Ausathmen - -	1933	— — —
Nach einem natürlichen Einathmen - -	2212	— — —
Nach einem gezwungenen Einathmen - -	6412	— — —
Durch ein gezwungenes Ausathmen nach einem gezwungenen Einathmen werden aus den Lungen ausgeathmet - -	3113	— — —
Nach einem natürlichen Einathmen - - -	1286	— — —
Nach einem natürlichen Ausathmen - - -	1106	— — —

Herr *Thomson* glaubt, daſs man sich nicht sehr von der Wahrheit entfernen würde, wenn man

annehme, dafs die gewöhnlich in den Lungen enthaltene Luft 4588 Cub. Centimeter betrüge, und dafs bey einem jeden Einathmen und Ausathmen 655 Cub. Centimeter eingeathmet und ausgeathmet würden. Nimmt man 20 Athemzüge in der Minute an, so wird man also 13100 Cub. Centimeter als die Menge von Luft haben, welche während dieses Zeitraums in die Lunge gelangt und aus derselben zurückgekommen ist, welches auf die Stunde 786 Cub. Decimeter, und auf 24 Stunden 18864 Cub. Decimeter oder ohngefähr 24 Kilogramme giebt.

Die Chemiker haben eine grosse Anzahl von Versuchen gemacht, um zu bestimmen, ob das Volumen der Luft während ihres Aufenthaltes in den Lungen abnimmt. Wenn man die neuesten Versuche zusammen nimmt, so scheint es, dafs in den mehrsten Fällen keine Verminderung statt findet, das heifst, dafs das Volumen der ausgeathmeten Luft dem der eingeathmeten vollkommen gleich ist. Wenn diese Verminderung statt findet, so scheint sie nur zufällig zu seyn. [43]

Indem die eingeathmete Luft nach und nach den Mund oder die Nasenhölen, den Schlund, den Kehlkopf, die Luftröhre, die Bronchien durchstreicht, nimmt sie eine der des Körpers gleiche Temperatur an. In den mehrsten Fällen wird sie wärmer und folglich dünner, so dafs eine Luft-

43 Thomson System der Chemie.

menge bey gleichem Gewichte in der Lunge einen weit bedeutenderen Raum einnimmt, als wie derjenige, welchen sie einnahm, ehe sie in dieses Eingeweide gelangte. Ausser dieser Veränderung ihres Volumens nimmt die eingeathmete Luft den Dunst auf, welcher sich beständig von der Schleimhaut der Luftwege erhebt, und nur so erwärmt und feucht gelangt sie zu den Lungenläppchen; endlich vermischt sich die Luftportion, von welcher wir sprechen, mit derjenigen, welche die Lungen enthielten.

Aber das Ausathmen folgt bald auf das Einathmen, es verlaufen gewöhnlich nur einige Secunden zwischen ihnen; die Luft, welche die Lunge enthält wird von den das Ausathmen bewirkenden Kräften gedrückt und dringt nach aussen indem sie in einer der der eingeathmeten Luft entgegengesetzten Richtung den Athmungscanal durchläuft.

Es ist zu bemerken, daſs die ausgeathmete Luft nicht gerade dieselbe ist, welche eben eingeathmet worden war, sondern ein Theil der Masse, welche die Lunge nach dem Einathmen enthielt; und wenn man die Luftmenge, welche die Lungen beständig enthalten, mit derjenigen vergleicht, welche bey einer Athmungsbewegung eingeathmet und ausgeathmet wird, so wird man geneigt seyn zu glauben, daſs das Einathmen und Ausathmen dazu bestimmt sey, die bedeutende in den Lungen enthaltene Luftmasse zum Theil zu erneuern. Diese Erneuerung wird um so bedeutender seyn, je beträchtlicher die Menge der ausgeathmeten Luft und

je vollständiger das darauf folgende Einathmen seyn wird.

Physische und chemische Veränderungen welche die Luft in den Lungen erleidet.

Bey ihrem Heraustreten aus den Lungen hat die Luft eine der des Körpers ähnliche Temperatur; mit ihr strömt eine grosse Masse von Dunst aus der Brust aus, welche den Namen der *Lungen-Ausdünstung* führt; ausserdem ist sie in chemischer Hinsicht von der eingeathmeten Luft verschieden. Das Verhältniſs des Stickstoffgases ist noch dasselbe, aber die Verhältnisse des Sauerstoffgases und der Kohlensäure sind gänzlich umgeändert.

Anstatt 0,21 Sauerstoffgas und einer Spur von Kohlensäure, welche die atmosphärische Luft enthält, zeigt die ausgeathmete Luft einen Gehalt von 0, 18 oder 0, 19 Sauerstoffgas und 0, 3 bis 0, 4 Kohlensäure: im Allgemeinen entspricht die Menge der Kohlensäure genau der Menge des verschwundenen Sauerstoffes. Nach den Resultaten der neuesten Versuche der Herrn *Gay-Lussac* und *Davy* ist jedoch ein kleiner Ueberschuſs von Säure vorhanden, das heiſst es ist etwas mehr Säure gebildet, als wie Sauerstoff verschluckt.

Um die Menge des in vier und zwanzig Stunden von einem erwachsenen Manne verbrauchten Sauerstoffgases zu bestimmen, braucht man sich nur an die Menge der in diesem Zeitraume einge-

athmeten Luft zu erinnern. Nach *Lavoisier* und H. *Davy* werden in der Minute 512 Cubik-Centimeter verbraucht, dieses giebt für 24 Stunden 745 Cub. Decimeter.

Es ist eben nicht schwerer, die Menge von Kohlensäure, welche in derselben Zeit ausgeathmet wird, zu bestimmen, weil sie ohngefähr dem Volumen des verschwundenen Sauerstoffgases gleich ist. Herr *Thomson* schlägt sie auf 655 Cub. Centimeter an, ob sie gleich, sagt er, wahrscheinlich wenig geringer ist; diese Quantität von Kohlensäure enthält aber ohngefähr 340 Grammen Kohlenstoff.

Einige Chemiker behaupten, daſs während des Athmens eine geringe Menge von Stickstoffgas verschwinde, andre glauben dagegen, daſs die Menge dieses Gases bedeutend vermehrt werde; aber man weiſs in dieser Hinsicht noch nichts gewisses.

Wir werden von dem Grade der Veränderung, welche die Luft in unsern Lungen erleidet, durch ein Gefühl unterrichtet, welches uns bestimmt sie zu erneuern. Bey dem gewöhnlichen Athmen ist es kaum merklich, weil wir uns beeilen ihm zu gehorchen, es wird schmerzhaft, wenn ihm nicht schnell genug Genüge geleistet wird; in diesem Falle ist es von Angst und Schrecken begleitet, einer instinctmäſsigen Hinweisung auf die Wichtigkeit des Athemholens.

Während die physischen und chemischen Eigenschaften der in den Lungen enthaltenen Luft,

auf diese Art verändert werden, durchläuft das venöse Blut die Zweige der Lungenarterie, welche einen Theil der Substanz der Lungenläppchen bilden; es geht in die Wurzeln der Lungenvenen über und durchläuft sodann diese Venen selbst; während es aber aus jenen in diese übergeht, verändert es seine Beschaffenheit, aus venösem wird es zu arteriellen.

Wir wollen die Erscheinungen dieser Umänderung betrachten.

Verwandlung des venösen Blutes in arterielles.

In dem Augenblicke, wo das venöse Blut die kleinen Gefäſse der Lungenläppchen durchströmt, nimmt es eine scharlachrothe Farbe an, sein Geruch wird stärker, sein Geschmack ausgezeichneter; seine Temperatur wird ohngefähr um einen Grad erhöht; ein Theil des Blutwassers (Serum) entweicht unter der Gestalt von Dunst in der Substanz der Lungenläppchen und vermischt sich mit der Luft. Seine Neigung zu gerinnen nimmt merklich zu, ein Umstand, welchen man gewöhnlich mit dem Ausdrucke bezeichnet, daſs seine *Plasticität* stärker werde; sein specifisches Gewicht wird geringer, eben so seine Capacität für den Wärmestoff: wenn das venöse Blut diese Eigenschaften angenommen hat, so ist es arterielles Blut.

Um den Unterschied zwischen venösem und arteriellem Blut mehr in die Augen fallend zu machen, habe ich sie in folgender Uebersicht einander gegenüber gestellt:

Hauptverschiedenheiten des venösen und arteriellen Blutes.

	Venöses Blut	Arterielles Blut
Farbe - - - -	braunroth - -	scharlachroth
Geruch - - -	schwach - - -	stark
Temperatur - -	31° R. - - -	beynahe 32° R.
Capac. f. d. Wärmest.	852 [44] - - -	839
Specifisches Gewicht	1031 [45] - - -	1049
Gerinnung - - -	weniger schnell	schneller
Blutwasser - - -	in grösserer Menge	in kleinerer Menge.

Ich habe oben die Veränderungen beschrieben, welche die Luft in den Lungen erleidet, ich habe so eben diejenigen angeführt, welche das venöse Blut erleidet, wenn es durch die Lungen geht; wir wollen jetzt sehen, welcher Zusammenhang zwischen diesen beyden Gattungen von Erscheinungen angenommen werden kann.

Die Färbung des Blutes hängt offenbar von seiner mittelbaren Berührung durch das Sauerstoffgas ab; denn wenn sich irgend ein anderes Gas in den Lungen befindet, oder wenn nur die atmosphärische Luft nicht gehörig erneuert wird, so findet die Farbenveränderung nicht mehr statt; sie erfolgt wieder, sobald man die Einführung des Sauerstoffgases in die Lungenläppchen verstattet.

44 Das Blut zu 100 angenommen. J. *Davy* Phil. Transact. 1814.

45 Das Wasser zu 1000 angenommen.

Es ist leicht die Farbenveränderung des venösen Blutes, selbst im Leichnam, zu bemerken. Oft häuft sich bey Annäherung des Todes das venöse Blut in den Gefäſsen der Lunge an, da die Bronchien keine Luft enthalten, so behält es seine venösen Eigenschaften lange nach dem Tode; bläst man atmosphärische Luft in die Luftröhre, so daſs die Substanz der Lungen ausgedehnt wird, so bewirkt sie sogleich eine Veränderung der braunrothen Farbe des venösen Blutes in die hochrothe.

Dieselbe Erscheinung bemerkt man, so oft sich das venöse Blut in Berührung mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft befindet; Blut aus einer Vene gelassen und der freyen Luft ausgesetzt, röthet sich an seiner Oberfläche; die unmittelbare Berührung ist sogar nicht nothwendig, dasselbe Blut, wenn es in einer Blase enthalten ist und in Sauerstoffgas getaucht wird, wird auf allen Puncten seiner Oberfläche scharlachroth. Man kann also die sehr dünne Gefäſs-Wand (la paroi vasculaire), welche sich in der Lunge zwischen der atmosphärischen Luft und dem Blute befindet, nicht als ein Hinderniſs der Färbung des letzteren betrachten.

Aber auf welche Art bewirkt das Sauerstoffgas die Farbenveränderung des venösen Blutes? Die Chemiker sind über diesen Punct nicht einig. Einige glauben das Gas verbinde sich geradezu mit dem Blute; andre meinen sie erfolge, indem es dem Blute einen Theil Kohlenstoff entziehe, und andre sind geneigt zu glauben, daſs beydes zu gleicher Zeit erfolge; aber keine dieser Meinungen erklärt die Farbenveränderung.

Mehrere Chemiker haben die Färbung des Blutes dem Eisen zugeschrieben; diese Meinung ist gegenwärtig als sehr zweifelhaft verworfen worden, sie scheint indessen um so weniger unwahrscheinlich, da, wenn man dieses Metall von dem färbenden Bestandtheile des Blutes trennt, derselbe, welcher sodann eine dunkelrothe (rouge vineuse) Farbe hat, die Eigenschaft, von dem Sauerstoffgase scharlachroth gefärbt zu werden, verliert. [46]

Leichter begreift man den Verlust an Blutwasser welchen das Blut beym Athmen erleidet; dieser rührt wahrscheinlich daher, daſs ein Theil des Blutwassers aus den letzten Enden der Lungenarterie entweicht und sich in der Luft, welche die Lungenläppchen enthalten, in Dünste verwandelt. Dieser Dunst entweicht sodann mit der ausgeathmeten Luft unter dem Namen der *Lungen-Ausdünstung* (Transpiration pulmonaire).

Man muſs jedoch nicht glauben, daſs aller Dunst, welcher bey dem Ausathmen entweicht, von dem Blute der Lungenarterie herrühre; ich werde weiter unten zeigen, daſs ein sehr bedeutender Theil dieses Dunstes auf Kosten des arteriellen Blutes, welches in der Schleimhaut der Luftwege circulirt, gebildet wird.

46 Man muſs die von dem Herrn *Brande* und *Vauquelin* beschriebene färbende Substanz des Blutes nicht mit der *Hematine* verwechseln, welches der färbende Bestandtheil des Campechen-Holzes ist, welchen Herr *Chevreuil* entdeckt hat.

Bey seinen ersten Untersuchungen über das Athemholen hatte *Lavoisier* geglaubt, daſs eine Verbindung von Wasserstoff mit Sauerstoff (combustion) in den Lungen statt fände, woraus die Bildung einer gewissen Menge von Wasser hervorgegangen seyn würde; dieses Wasser würde einen Theil der Lungen-Ausdünstung gebildet haben, aber diese Meinung wird heut zu Tage nicht mehr angenommen, und diese Ausdünstung wird, wie ich erwähnt habe, als Folge des Uebergangs eines Theils des Blutes, welches die Lungenarterie durchströmt, in die Bläschen der Bronchien betrachtet.

Die Anatomie leitet uns auf diese Erscheinung; sprützt man Wasser in die Lungenschlagader, so geht es unter der Gestalt einer unzählichen Menge fast unsichtbarer Tröpfchen in die Luftzellen über und vermischt sich mit der Luft, welche sie enthalten.

In lebendigen Thieren kann man die Menge der Lungen-Ausdünstung nach Willkühr vermehren, wenn man destillirtes Wasser von einer der des Körpers ähnlichen Temperatur in das Venensystem einsprützt; wie dieses der folgende Versuch beweist: Man nehme einen kleinen Hund, sprütze zu wiederholten Malen eine bedeutende Menge Wasser ein, das Thier wird sich zuerst in einer wahren Pletora befinden, seine Gefäſse werden sogar so ausgedehnt seyn, daſs es sich nur mit Mühe bewegen kann, aber nach Verlauf einiger Augenblicke werden die Athmungsbewegungen merklich beschleunigt werden und aus dem ganzen Ra-

chen wird eine bedeutende Menge von Flüssigkeit rinnen, deren Quelle offenbar die sehr vermehrte Lungen-Ausdünstung ist.

Nicht allein der wässerigte Theil des Blutes entweicht durch die Lungen-Ausdünstung, ich habe durch besondere Versuche gezeigt, daſs mehrere durch Einsaugung oder geradezu durch Einsprützung in die Venen gebrachte Substanzen bald darauf durch die Lungen entweichen. Schwacher Alcohol, eine Auflösung von Campher, Aether oder andre riechende Substanzen, welche man in die Höle des Bauchfells oder an einen andern Ort bringt, werden bald durch die Venen eingesaugt, zu den Lungen gebracht, sie gehen in die Bläschen der Bronchien über und man erkennt sie durch ihren Geruch in der ausgeathmeten Luft.

Eben so verhält sich der Phosphor; nicht allein sein Geruch ist in der ausgeathmeten Luft wahrnehmbar, sondern seine Gegenwart läſst sich leicht auf eine noch bestimmtere Art beweisen.

Man sprütze in die Schenkelvene eines Hundes eine halbe Unze Oel, worinn Phosphor aufgelöſst worden ist; kaum wird man die Einsprützung gemacht haben, so wird das Thier Ströme eines dicken, weiſsen Dunstes von sich geben, welcher nichts andres, als wie phosphorige Säure ist.

Aus sehr interessanten Versuchen, welche der Herr Doctor *Nysten* gemacht hat, geht hervor, daſs sich die Gase ohngefähr auf dieselbe Art verhalten, das heiſst, daſs sie, wenn sie in die Venen

eingesprützt worden sind, mit der ausgeathmeten Luft entweichen.

Man hat einige Versuche gemacht, die Menge von Dunst, welche in vier und zwanzig Stunden aus den Lungen eines erwachsenen Menschen entweicht, zu bestimmen; die neuesten, welche man Herrn *Thomson* verdankt, setzen sie ohngefähr auf 590 Grammen; *Lavoisier* und *Seguin* hatten sie ehemals auf 360 Grammen angeschlagen; wahrscheinlich ist sie nach einer Menge von Umständen verschieden.

Man ist nicht einig über die Art, wie sich die Kohlensäure, welche die ausgeathmete Luft enthält, bildet. Einige glauben, daſs sie ganz gebildet in dem venösen Blute enthalten sey und im Augenbliche seines Durchgehens durch die Lunge ausgeathmet werde; andre meinen, daſs sie durch eine Verbindung (combustion) des Kohlenstoffs des venösen Blutes mit dem Sauerstoffe entstehe; keine von diesen beyden Meinungen ist hinreichend bewiesen, vielleicht erfolgt beydes zu gleicher Zeit. Weil man nicht weiſs, auf welche Art die Kohlensäure gebildet werde, so hat man auch keine Kenntniſs von der Rolle, welche der Sauerstoff bey dem Athemholen spielt; einige sagen daſs er zur Oxydation (combustion) des Kohlenstoffs des venösen Blutes verwand werde; andre wollen, daſs er in die Lungenvenen übergehe; noch andre meinen, daſs er beyde Zwecke zugleich habe.

Dieser ganze Theil der Thier-Chemie bedarf neuer Untersuchungen.

So lange man noch keine bestimmteren Kenntnisse von der Bildung der Kohlensäure und dem Verschwinden des Sauerstoffs hat, wird es schwer seyn, sich die Temperaturerhöhung, welche das Blut bey seinem Durchgange durch die Lungen erleidet, zu erklären. Da es indessen sehr wahrscheinlich ist, daſs sich der Sauerstoff mit dem Kohlenstoffe des Blutes verbindet, und da eine jede Verbindung dieser Art mit einem Freywerden von Wärmestoff verbunden ist, so wird es wahrscheinlich, daſs dieses auch die Quelle der grösseren Wärme des arteriellen Blutes ist. Auch wenn man annimmt, daſs der Sauerstoff eingesaugt werde, in die Lungenvenen übergehe und sich sodann geradezu mit dem Blute verbinde, könnte man sich noch die Temperaturerhöhung des Blutes erklären, denn eine jede Verbindung des Sauerstoffs mit einem verbrennlichen Körper ist mit Entbindung von Wärme verbunden. [47]

Die kleine Abnahme des specifischen Gewichts und der Wärme-Capacität rührt wahrscheinlich von dem Verluste an Wasser her, welcher auf der Oberfläche der Lungenzellen erfolgt ist.

Was die übrigen Eigenschaften anbetrifft, welche das venöse Blut erhält, indem es durch die Lungen geht, wie die Zunahme der Elasticität, des Geruches und Geschmacks, so müſste uns, um zu bestimmteren Begriffen über diesen Gegenstand zu

47 M. s. den Abschnitt *Thierische Wärme*.

gelangen, eine genaue und vergleichende Analyse des venösen und arteriellen Blutes die Verschiedenheiten desselben ganz genau kennen gelehrt haben, aber diesen Dienst erwartet die Physiologie noch von der Chemie.

Einathmen andrer Gase, als wie der atmosphärischen Luft.

Man hat sich nicht damit begnügt die Wirkungen des Einathmens der atmosphärischen Luft zu untersuchen, man hat auch zu wissen gewünscht, welches die Folgen des Einathmens anderer Gase seyn würden. Man hat Thiere in die verschiedenen Gasarten getaucht, Menschen haben sie willkührlich oder unwillkührlich geathmet, und man hat bald gefunden, daſs die atmosphärische Luft allein zum Athmen tauglich sey; alle andre Gase tödten die Thiere mehr oder weniger schnell; das Sauerstoffgas selbst, wenn es rein ist, wird tödtlich; und seine Vermischung mit Stickgas in von dem der atmosphärischen Luft verschiedenen Verhältnissen führt den Tod der Thiere, welche sie athmen, früher oder später herbey.

Bey der Anstellung dieser verschiedenen Versuche ist man darauf geleitet worden die Gase in Hinsicht ihrer Athembarkeit (Respirabilität) in zwey Classen einzutheilen, nehmlich 1) *irrespirabele Gase*, 2) *giftige (tödtliche, délétères) Gase.*

Die ersteren, zu denen das Stickgas, das oxydirte Stickgas, das Wasserstoffgas u. s. w. gehören,

tödten die Thiere blos, weil ihre Einwirkung diejenige des Sauerstoffgases nicht ersetzen kann; unter diesen Gasen befindet sich eins, das oxydirte Stickgas, welches eigenthümliche Wirkungen hervorbringt, welche vielleicht berechtigen dürften, dasselbe unter die zweyte Classe zu zählen.

Herr *Davy* ist der erste, welcher es gewagt hat, die Wirkungen an sich selbst zu beobachten. Nachdem er die Luft aus seinen Lungen ausgeathmet hatte, athmete er ohngefähr vier Liter oxydirtes Stickgas. Das erste was er empfand war ein Gefühl von Schwindel und Drehen; da er aber immer fortfuhr zu athmen, so nahmen diese Wirkungen nach und nach ab und wurden durch ein Gefühl ersetzt, welches einem sanften Drucke auf alle Muskeln glich, begleitet mit sehr angenehmen zitternden Bewegungen, besonders in der Brust und den Extremitäten. Die ihn umgebenden Gegenstände schienen ihm glänzend, und sein Gehör wurde feiner; gegen die letzten Athemzüge nahm seine Bewegung zu, seine Muskelkraft wurde grösser und er bekam einen unwiderstehlichen Drang sich zu bewegen. Diese Wirkungen hörten auf, so wie Herr *Davy* aufhörte das Gas zu athmen und nach Verlauf von zehn Minuten befand er sich wieder in seinem gewöhnlichen Zustande.

Diese Wirkungen sind sich jedoch nicht immer gleich, die Herrn *Vauquelin* und *Thenard*, welche dieses Gas, ebenfalls eingeathmet haben, haben nicht alle von Herrn *Davy* beschriebene Erscheinungen empfunden, aber andre ähnliche Erscheinungen.

Giftige

Giftige Gase sind diejenigen, welche nicht allein das Athmen nicht unterhalten können, sondern auch den Menschen oder die Thiere, welche sie rein oder auch nur in gewissen Verhältnissen mit der atmosphärischen Luft gemischt einathmen, mit mehr oder weniger Schnelligkeit tödten. Zu diesen gehören alle sauren Gase, das Ammoniak-Gas, das geschwefelte Wasserstoffgas, das Arsenik-Wasserstoffgas, das Salpeter-Gas (deutoxyde d'azote) u. s. w.

Einfluſs der Nerven des achten Paares auf das Athemholen.

Da die Nerven des achten Paares die einzigen Hirnnerven sind, welche Fäden in die Substanz der Lungen schicken, so muſsten die Physiologen auf die Idee kommen, sie zu durchschneiden, um die Wirkungen, welche daraus entstehen würden, zu untersuchen. Dieser leichte Versuch ist von den Alten mehrmals gemacht worden und es giebt wenig neuere Physiologen, die ihn nicht wiederholt haben sollten.

Jedes Thier, an welchem man diese Nerven durchschneidet, stirbt mehr oder weniger schnell, zuweilen erfolgt der Tod unmittelbar nach dem Durchſchneiden; nie lebt es über drey bis vier Tage. Die Ursache des Todes war von den Physiologen bald in einem Aufhören der Bewegungen des Herzens, bald im Mangel der Verdauung, bald in einer Entzündung der Lungen u. s. w. gesucht worden. Den neuern Untersuchungen der Herrn Dupuytren, Dumas, Blainville, Provençal und Legal-

lois verdankt man schätzenswerthe Aufklärungen über diesen Gegenstand. Ich werde eine allgemeine Uebersicht ihrer Untersuchungen geben.

Die Durchschneidung der Nerven des achten Paares am Halse in der Gegend der Schilddrüse oder selbst noch tiefer hat Einfluſs 1) auf den Kehlkopf 2) auf die Lungen. Diese beyden Arten von Wirkungen müssen unterschieden werden.

Als ich von der Stimme sprach, habe ich angeführt, daſs die Durchschneidung der Stimmnerven (nervi recurrentes) plötzlichen Verlust der Stimme bewirkt; dieselbe Erscheinung erfolgt bey der Durchschneidung der Nerven des achten Paares, dieses begreift man leicht, da die Stimmnerven nur Zweige dieser Nerven sind. Aber auſser der Vernichtung der Stimme verursacht die Durchschneidung der Nerven des achten Paares nicht selten ein solches Zusammenziehen der Lippen der Stimmritze, daſs die Luft nicht mehr in den Kehlkopf eindringen kann und daſs der Tod sogleich erfolgt, wie dieses immer statt findet, wenn ein Thier die Luft in seiner Lunge nicht mehr erneuern kann.

In den gewöhnlichen Fällen ist die Zusammenziehung so unvollkommen, daſs die Luft in den Kehlkopf gelangen und das Athmen unterhalten kann, da aber die Stimmritze ihre eigenthümlichen Bewegungen verloren hat, so ist der Eintritt der Luft in die Brust und der Austritt aus derselben immer mehr oder weniger erschwert.

Zu der Zeit, wo diese Beobachtungen gemacht wurden, war es nicht wohl möglich, sich diese verschiedenen Erscheinungen richtig zu erklären, seitdem ich aber die Art, wie sich die nervi recurrentes und laryngei in die Muskeln des Kehlkopfs verbreiten, kennen gelehrt habe, hat dieses keine Schwierigkeit mehr. Durch die Durchschneidung der Nerven des achten Paares an dem unteren Theile des Halses werden die Muskeln, welche die Stimmritze erweitern, gelähmt; diese Oeffnung erweitert sich in dem Augenbliche des Einathmens nicht mehr, während die Muskeln, welche die Stimmritze verengern, die ihre Nerven von dem nervus laryngeus superior erhalten, in ihrer ganzen Thätigkeit verbleiben und die Stimmritze mehr oder weniger vollkommen verschliefsen.

Wenn die Durchschneidung der Nerven des achten Paares keine solche Verengerung der Stimmritze verursacht, dafs der Tod auf der Stelle erfolgt, so zeigen sich andre Erscheinungen und der Tod erfolgt zuweilen erst nach Verlauf von drey bis vier Tagen.

Das Athemholen ist anfangs erschwert, die Inspirations-Bewegungen sind ausgebreiteter, häufiger, und das Thier scheint eine besondere Aufmerksamkeit darauf zu verwenden; die Ortsbewegungen sind selten und ermüden offenbar, oft verbleiben die Thiere sogar in völliger Ruhe (Unbeweglichkeit), immer ist die Bildung des arteriellen Blutes nicht gehindert in den ersten Augenblicken, aber bald darauf, am zweyten Tage zum Beyspiel,

nimmt die Beschwerde des Athemholens zu, und die Anstrengungen beym Einathmen werden immer bedeutender; dann hat das arterielle Blut nicht mehr ganz die hochrothe Farbe, welche ihm eigen ist, es ist etwas dunkler, seine Temperatur ist niedriger. Endlich nehmen alle diese Erscheinungen zu, das Athmen geschieht nur mit Beyhülfe aller Einathmungskräfte, das arterielle Blut hat eine dunkle, dem venösen fast ähnliche Farbe, die Arterien enthalten nur wenig Blut, die Abnahme der Temperatur ist sehr merklich, und der Tod des Thieres erfolgt bald darauf. Bey der Oeffnung der Brust findet man die Lungenzellen, die Bronchien und oft die Luftröhre selbst mit einer schaumigten, zuweilen blutigen Flüssigkeit angefüllt; die Substanz der Lunge ist verdickt, von grösserem Umfange; die Aeste und selbst der Stamm der Lungenschlagader sind von einem sehr dunkeln, fast schwarzem Blute aufgetrieben, es sind bedeutende Ergiefsungen von Blutwasser oder selbst von Blut in die Substanz der Lungen erfolgt. Auf der andern Seite haben Versuche gelehrt, dafs die Thiere in dem Verhältnisse, wie diese Reihe von Zufällen eintritt, immer weniger und weniger Sauerstoffgas verbrauchen und dafs die Bildung von Kohlensäure mehr und mehr abnimmt.

Man hat mit Recht geschlossen, dafs die Thiere in diesem Falle sterben, weil das Athemholen nicht mehr geschehen kann, indem die Lunge so verändert ist, dafs die eingeathmete Luft nicht bis zu den Lungenläppchen gelangen kann. Ich glaube zu dieser Ursache mufs man noch die Schwie-

rigkeit des Ueberganges des Blutes aus der Arterie in die Lungenvenen rechnen, eine Schwierigkeit, welche mir die Ursache der Anfüllung des Venensystems nach dem Tode, und der kleinen Blutmenge, welche das arterielle System einige Zeit bevor derselbe eintritt, enthält, zu seyn scheint.

Da die Durchschneidung nur eines Nerven des achten Paares diese verschiedenen Wirkungen nur auf eine Lunge äufsern kann, und das Leben bey der Verrichtung eines dieser beyden Organe fortbestehen kann, so verursacht sie den Tod der Thiere nicht, ich habe mehrere einige Monate lang in diesem Zustande leben sehen.

Von dem künstlichen Athmen.

Der Hauptzweck der Bewegungen der Brust ist die Luft in die Lungen einzuziehen und sie sodann aus diesen Organen auszustofsen. So oft diese Bewegungen aufhören wird die Luft in den Lungen nicht mehr erneuert, das Athmen geschieht nicht mehr und der Tod zögert nicht zu erfolgen, auf einige Zeit kann man die Wirkung der Brust ersetzen, indem man durch Kunst Luft in die Lungen bringt, Dieses Mittel ist von ältern und neuern Anatomen mehrmals angewendet worden; man hat die Luft durch einen Blasebalg, eine Blase u. s. w. in die Lunge gebracht; gegenwärtig bedient man sich einer Sprütze, deren Stiefel auf der Seite mit einem kleinen Loche versehen ist. Man bringt erst die Sprütze in die Luftröhre und befestigt sie mit einem Bande, dann zieht man den

Kolben zurück, um den Stiefel mit Luft zu füllen, darauf legt man einen Finger auf das kleine Loch, um die Luft zu verhindern aus demselben hervorzudringen, schiebt sodann den Kolben vor, und die Luft der Sprütze dringt in die Lunge, hierauf zieht man den Kolben zurück und die Luft der Lunge füllt die Sprütze, man nimmt den auf dem Loche liegenden Finger weg und schiebt den Kolben vor, um die ausgeathmete Luft heraus zu treiben, man zieht ihn sodann zurück, um den Stiefel mit reiner Luft zu füllen, man verstopft das Loch, und so fort.

Wenn man diese Bewegungen gehörig wiederholt, so gelingt es, ein Thier, dessen Brust entweder durch eine Durchschneidung des Rückenmarkes bey seinem Austritte aus dem Schädel oder durch eine vollkommene Abschneidung des Kopfes unbeweglich geworden ist, beym Leben zu erhalten, doch ersetzt es das natürliche Athmen nur unvollkommen und kann nicht länger als wie einige Stunden fortgesetzt werden. Gewöhnlich verstopfen sich die Lungen durch Blut, oder sie werden von der Luft zerrissen, dieses fluidum (die Luft) geht in die Lungenvenen über und breitet sich in dem Zellgewebe aus, so daſs sie die Ausdehnung der Lungenläppchen verhindert.

Lauf des arteriellen Blutes.

Der Zweck dieser Function ist das arterielle Blut aus der Lunge in alle Theile des Körpers zu führen.

Von dem arteriellen Blute.

Nach dem was ich schon in dem Abschnitte von dem Athemholen über das arterielle Blut gesagt habe, bleibt mir nur wenig über diese Flüssigkeit hinzuzufügen übrig. Ich will nur anführen, daſs unser gelehrter Professor *Vauquelin* neuerlichst in dieser Flüssigkeit eine ziemlich grosse Menge eines fetten Oels von gelber Farbe, süſslichem Geschmacke, weicher Consistenz, welches folglich, wenigstens dem Anscheine nach, eine grosse Aehnlichkeit mit dem Fette hat, gefunden hat.

Wenn man mit Hülfe einer stark vergröſsernden Linse oder eines Vergröſserungsglases die durchsichtigen Theile weiſsblütiger Thiere beobachtet, so sieht man in den Blutgefäſsen eine zahllose Menge kleiner runder Theilchen, welche in dem Serum schwimmen und auf einander rollen, indem sie die Arterien und Venen durchlaufen.

Nie hat man ähnliche Beobachtungen an warmblütigen Thieren machen können, weil die Häute und die Wände der Gefäſse undurchsichtig sind. Weil man aber, wenn man einen Blutstropfen mit Wasser verdünnt, unter dem Microscope Theilchen von oft rundlicher Gestalt sieht, so ist das Vorhandenseyn der Kügelchen in den Thieren und folglich auch in dem Menschen angenommen worden.

Die Gelehrten haben wunderbare Dinge von diesen Kügelchen gesagt. Nach *Leuwenhoeck* sind tausend Millionen dieser Kügelchen nicht grösser, als wie ein Sandkorn. *Haller* sagt, von kaltblüti-

gen Thieren, denn er hat sie nie in warmblütigen sehen können, dafs sie sich zu einem Zolle wie 1 zu 5000 verhalten. Einige wollen, dafs sie bey allen Thieren gleichen Durchmesser und gleiche Gestalt hätten; andre dagegen behaupten, dafs ihre Gestalt und Grösse in einem jeden Thiere verschieden sey; einige sagen sie wären sphärisch und voll; andre sie wären platt und in ihrem Mittelpuncte mit einer Oeffnung durchbohrt; mehrere endlich glauben, dafs ein Kügelchen eine Art von Blase sey und eine Anzahl kleinerer Kügelchen enthalte.

Ich glaube Einbildungskraft, Irrungen und optische Täuschungen haben auf diese verschiedenen Meinungen vielen Einflufs gehabt. Ich habe eine grosse Anzahl microscopischer Versuche gemacht, um mir Licht über diesen Gegenstand zu verschaffen; in dem mit Wasser verdünnten Blute des Menschen habe ich nie etwas andres bemerkt, als wie Theilchen von färbender Substanz, gewöhnlich von rundlicher Gestalt, von verschiedener Gröfse, welche, je nachdem sie sich vollkommener oder unvollkommener in dem Brennpuncte des Microscopes befinden, bald sphärisch, bald platt erscheinen und manchmal die Gestalt einer in der Mitte durchlöcherten Scheibe haben; alle diese verschiedenen Gestalten kann man willkührlich hervorrufen indem man die Lage der Theilchen zu dem Instrumente verändert. Ich glaube man hat auch in vielen Werken Luftblasen als Blutkügelchen beschrieben und abgebildet; nichts gleicht zum Beyspiel manchen Figuren Hewsons mehr, als wie kleine Luftbläschen, welche man hervorbringt, wenn man die

unter dem Microscope befindliche Flüssigkeit gelinde schüttelt.

Apparat des Laufs des arteriellen Blutes.

Er besteht 1) aus den Lungenvenen 2) den linken Herzhölen 3) den Arterien.

Die Lungenvenen.

Sie entspringen eben so, wie die eigentlich so genannten Venen, in der Substanz der Lungen, das heifst, sie bilden anfangs eine unendliche Anzahl Würzelchen, welche die Fortsetzung der Lungenschlagader zu seyn scheinen. Diese Würzelchen vereinigen sich um stärkere Wurzeln zu bilden, und sodann noch grössere; endlich gehen sie alle in vier Gefäfse über, welche sich nach einem sehr kurzen Laufe in den linken Vorhof ergiefsen. Die Lungenvenen unterscheiden sich darin von den übrigen Venen, dafs sie, nachdem sie eine gewisse Stärke erreicht haben, nicht mehr mit einander anastomosiren; man erinnert sich, dafs die Aeste der Arterie, welche sich in die Lungen verbreitet, eine ähnliche Beschaffenheit zeigen. Die Lungenvenen haben keine Klappen und ihr Bau gleicht dem der übrigen Venen, doch ist ihre mittlere Haut etwas dicker und scheint eine grössere Elasticität zu besitzen.

Die linken Herzhölen.

An Gestalt und Grösse ist der linke Vorhof von dem rechten wenig verschieden, nur ist seine

Oberfläche glatt und zeigt keine Fleischsäulen, ausgenommen in dem Anhange, welchen man das Herzohr nennt. Mit der linken Herzkammer, welche die grössere Stärke ihrer Wände, die Zahl, der Umfang und die Lage ihrer Fleischsäulen vor der rechten unterscheiden, steht der Vorhof durch eine ovale Oeffnung in Verbindung; diese Oeffnung ist mit einer Klappe, welche die bischofsmützenförmige (valvula mitralis) heifst und mit der dreyzipfeligten (v. tricuspidalis) die gröfste Aehnlichkeit hat, versehen. Aus der Herzkammer entspringt die arteria aorta, deren Mündung mit drey denen der Lungenschlagader ähnlichen halbmondförmigen Klappen versehen ist.

Von den Arterien.

Die Aorta verhält sich zu der linken Herzkammer, wie die Lungenschlagader zu der rechten, doch unterscheidet sie sich von ihr in mehrern wichtigen Hinsichten; ihre Weite und ihre Länge ist viel bedeutender, fast alle ihre Aeste werden als Arterien betrachtet und haben besondere Namen erhalten; ihre Zweige anastomosiren mit einander auf verschiedene Art, mehrere haben zahlreiche und sehr starke Krümmungen; sie vertheilt sich in alle Theile des Körpers, und hat in einem jeden eine andre Beschaffenheit; zuletzt endigt sie sich indem sie sich mit den Venen und Lymphgefäfsen vereinigt. Uebrigens ist der Bau der Aorta dem der Lungenschlagader sehr ähnlich, ihre mittlere Haut ist nur um vieles dicker und elastischer. Fast ihrer gan-

zen Länge nach wird die Aorta von Fäden, welche aus den Geflechten des grossen sympathischen Nerven entstehen, begleitet; diese Fäden scheinen sich in ihren Wänden zu verbreiten.

Lauf des arteriellen Blutes in den Lungen-Venen.

Als wir von dem Laufe des Blutes in der Lungenschlagader sprachen, habe ich gezeigt, wie diese Flüssigkeit bis in die letzten Zweige dieses Gefäſses gelangt; das Blut bleibt hier nicht stehen, es geht in die Wurzeln der Lungenvenen über, und gelangt bald zu den Stämmen dieser Venen selbst; während dieses Laufes zeigt es in dem Maſse, wie es aus den kleineren Venen in die stärksten übergeht, eine mehr und mehr beschleunigte Bewegung; sein Lauf erfolgt übrigens nicht stoſsweis und scheint in allen vier Lungenvenen ohngefähr gleich schnell zu seyn.

Aber welches ist die veranlassende Ursache des Laufes des Bluts in diesen Venen? Diejenige, welche sich dem Verstande von selbst darbietet, ist die Zusammenziehung der rechten Herzkammer und die Verengerung der Lungenschlagader durch ihre Wände; denn nachdem diese beyden Ursachen das Blut bis in die letzten Zweige der Lungen-Arterie getrieben haben, sieht man nicht ein, warum sie nicht fortfahren sollten, seine Bewegung in den Lungenvenen zu bewirken.

Dieses war die Meynung *Harvey's*, welcher zuerst den wahren Lauf des Blutes angab, aber die

neuern Physiologen haben sie, wie es scheint, zu einfach gefunden, und es wird gegenwärtig allgemein angenommen, dafs das Blut, wenn es in die letzten Zweige der Lungenschlagader und in die äussersten Wurzeln der Venen, oder, wie man zu sagen beliebt, in *die Haargefäfse* der Lunge gelangt ist, sich nicht mehr durch den Einflufs des Herzens bewegt, sondern durch die den kleinen Gefäfsen, welche es durchströmt, eigene Thätigkeit (action).

Diese Idee von der Wirkung der Haargefäfse auf das Blut ist einer der Hauptgrundsätze der heutigen Physiologie; nächst der Lebenskraft ist sie es, welche die gröfste Leichtigkeit darbietet, die dunkelsten Erscheinungen zu erklären.

Wir wollen sie daher mit Aufmerksamkeit untersuchen. Vor allem, ist denn diese Wirkung der Haargefäfse von einem oder dem andern Beobachter gesehen worden? Ist sie sinnlich wahrnehmbar? Nein, niemand hat sie jemals gesehen; man setzt sie voraus.

Doch wir wollen einmal diese Thätigkeit der Hauptgefäfse auf einen Augenblick annehmen: worin soll sie denn bestehen? Ist es eine mehr oder weniger starke Zusammenziehung, wodurch sie das Blut, womit sie gefüllt sind, austreiben? Wenn sie sich verengern, so werden sie, gebe ich gern zu, das Blut austreiben; aber es giebt keinen Grund warum sie es eher nach den Arterien, als wie nach den Venen hin treiben; sodann, wenn das kleine

Gefäſs einmal entleert ist, auf welche Art soll es sich von Neuen füllen? Dieses kann nur geschehen indem das Herz neues Blut hineintreibt, oder indem es (das Gefäſs) sich erweitert zieht es die in den nahen Gefäſsen befindliche Flüssigkeit ein; bey der letzteren Annahme wird es die der Venen eben so gut, als wie der Arterien einziehen. Nimmt man also an (was gewiſs eine sehr willkührliche Voraussetzung ist), daſs sich die Haargefäſse wechselsweis zusammenziehen und erweitern, so würde man noch keine Erklärung der Verrichtung, welche man ihnen zuschreibt, haben. Sollten sie diese Verrichtung haben, so müſste ein jedes Haargefäſs auf eine ähnliche Art, als wie das Herz beschaffen seyn, es müſste aus zwey Theilen bestehen von denen sich der eine zusammenzöge, während sich der andre erweiterte, und es müſste sich zwischen denselben eine der mützenförmigen gleiche oder ähnliche Klappe befinden; und auch bey dieser Beschaffenheit würde man sich den gleichmäſsigen Lauf des Blutes in diesen Gefäſsen und den Lungenvenen noch nicht erklären können.

Von welcher Seite man auch diese Wirkung der Haargefäſse betrachten mag, man sieht nichts als Unbestimmtheit und Widerspruch. In den Amphibien, wo es leicht ist, mit Hülfe des Microscops das Blut aus der Lungenschlagader in die Venen übergehen zu sehen, bemerkt man nichts von einer Bewegung an dem Orte, wo sich die Arterie in Vene verwandelt, und doch ist der Lauf des Blutes daselbst deutlich und sogar ziemlich schnell.

Wir wollen daher schlieſsen, daſs die Wirkung der Haargefäſse der Lungen auf die Bewegung des

Blutes in den Lungenvenen eine willkührliche Annahme ist, ein Spiel der Phantasie, und mit einem Worte eine Chimäre, und daſs die wahre Ursache des Ueberganges des Bluts aus der Arterie in die Lungenvenen die Zusammenziehung der rechten Herzkammer ist.

Ich bin weit entfernt zu glauben, daſs die kleinen Gefäſse den Uebergang des Blutes immer auf eine gleich leichte Art gestatten, ein jedes Einathmen oder Ausathmen beweiſst uns das Gegentheil. Wenn die Lunge von Luft ausgedehnt ist, so ist der Uebergang leicht, ist die Brusthöle verengert enthält die Lunge wenig Luft, so wird er schwieriger; ausserdem ist es sehr wahrscheinlich, daſs sie sich nach der Menge des Blutes, welche die Lungen durchströmt, und vielleicht nach mehrern andern Umständen erweitern und verengern. Ich glaube gern, daſs sie, je nachdem sie erweitert oder zusammengezogen sind, einen Einfluſs auf den Lauf des Blutes, welches durch sie hindurchströmt, äussern müssen; aber es ist ein grosser Unterschied ob man annimmt, daſs sie im Stande sind den Lauf des Blutes zu modificiren, oder ob man sie als die einzigen Werkzeuge seiner Bewegung betrachtet.

Immer scheinen die Nerven des achten Paares einen grossen Einfluſs auf den Lauf des Blutes durch die Lungen zu haben, höchst wahrscheinlich modificiren sie die Beschaffenheit der Haargefäſse dieser Organe.

Treibt man im Leichnam eine Einsprützung von Wasser in die Lungenschlagader, so geht sie sogleich in die Venen über, ein Theil tritt jedoch aus und gelangt in die Luftzellen, wo sich derselbe mit der Luft mischt und einen beträchtlichen Schaum mit derselben bildet; ein andrer Theil verbreitet sich in das Zellgewebe der Lungen.

Nach einiger Zeit, wenn diese Anfüllung des Zellgewebes bedeutend geworden ist, wird es ohnmöglich den Uebergang der Einsprützung in die Lungenvenen zu bewirken; ähnliche Erscheinungen erfolgen, wenn man statt Wasser Blut in die Lungenschlagader einsprützt. Diese Erscheinungen haben, wie man sieht, viele Aehnlichkeit mit denen, welche man nach der Durchschneidung der Nerven des achten Paares in lebendigen Thieren bemerkt.

Die Lungenvenen sind nicht so ausdehnbar, als wie andre Venen, daher ergiefsen sie das Blut, welches durch sie hindurchströmt, schnell in den linken Vorhof.

Einsaugung der Lungenvenen.

Die Lungenvenen saugen eben so wie die übrigen Venen ein und führen die Stoffe, welche mit der schwammigten Substanz der Lungenläppchen in Berührung waren, zu dem Herzen.

Man braucht nur einmal mit riechenden Theilchen geschwängerte Luft einzuathmen und die Wirkungen derselben zeigen sich im Organismus.

Die giftigen Gase, die in der Luft verbreiteten arzneylichen Substanzen, die ansteckenden Miasmen, manche auf die Zunge gebrachte Gifte oder Heilmittel bringen auf diese Art Wirkungen hervor, welche uns durch ihre Schnelligkeit in Erstaunen setzen.

Die Art, auf welche diese Einsaugung geschieht, ist eben so wenig bekannt, als wie die dre Einsaugung im Allgemeinen.

Lauf des arteriellen Blutes durch die linken Herzhölen.

Der Mechanismus vermöge dessen das Blut den linken Vorhof und die linke Herzkammer durchströmt, ist derselbe, als wie derjenige, durch den das venöse Blut durch die rechten Herzhölen läuft. Wenn sich der linke Vorhof erweitert, so stürzt sich das Blut der vier Lungenvenen hinein und füllt ihn an; zieht er sich sodann zusammen, so geht ein Theil des Blutes in die Herzkammer über, ein andrer Theil fliefst in die Lungenvenen zurück; wenn sich die Herzkammer erweitert, so empfängt sie das Blut, welches aus dem Vorhofe kömmt und eine geringe Menge des Blutes der Aorta, zieht sie sich zusammen, so wird die mützenförmige Klappe in die Höhe gehoben, sie verschliefst die Oeffnung zwischen Herzkammer und Vorhof, und das Blut kann nicht in den Vorhof zurückkehren, es dringt in die Aorta ein indem es die drey halbmondförmigen Klappen, welche während der Erweiterung der Herzkammer herabgezogen waren, in die Höhe hebt.

Es

Es ist jedoch zu bemerken, daſs, da die Fleischsäulen in dem linken Vorhofe fehlen, auch der Einfluſs derselben auf das Blut, von dem wir in Hinsicht des rechten Vorhofes gesprochen haben, in dem linken nicht vorhanden seyn kann; und daſs die arterielle Herzkammer, da sie viel dicker, als wie die venöse ist, das Blut mit einer viel grössern Stärke zusammendrückt, als wie die rechte, was wegen der weiten Bahn, durch welche sie diese Flüssigkeit treiben sollte, durchaus nothwendig war.

Lauf des Blutes in der Aorta und ihren Aesten.

Trotz der Verschiedenheiten zwischen dieser Arterie und der Lungenschlagader sind doch die Erscheinungen des Blutlaufes in beyden fast dieselben; legt man zum Beyspiel ein Band in der Nähe des Herzens um dieses Gefäſs, so zieht es sich seiner ganzen Länge nach zusammen und das Blut geht, mit Ausnahme einer geringen Menge, welche in den Hauptästen zurück bleibt, in wenig Augenblicken in die Venen über.

Einige Physiologen bezweifeln die Zusammenziehung der Arterien, um sie zu überzeugen, kann man folgenden Versuch machen: Man entblöſse in einem lebenden Thiere die Carotis in einer Länge von einigen Zollen, messe mit einem Zirkel die Breite des Gefäſses, unterbinde sie zu gleicher Zeit an zwey verschiedenen Puncten, man wird auf diese Weise eine mit Blut gefüllte Arterie von einer gewissen Länge haben; mache in die Wände die-

ses Arterien-Stückes eine kleine Oeffnung, sogleich wird man die ganze Blutmasse hervorströmen und selbst in eine gewisse Entfernung fortgeschleudert sehen. Man messe sodann die Breite mit dem Zirkel und man wird, wenn man nicht schon durch das schnelle Ausstofsen des Blutes überzeugt ist, nicht mehr zweifeln, dafs sich die Arterie sehr zusammengezogen habe. Dieser Versuch beweifst auch, gegen die Meinung *Bichats*, dafs die Kraft, mit welcher sich die Arterien zusammenziehen, hinreichend ist, um das Blut, welches sie enthalten, auszutreiben. Ich werde sogleich noch andre Beweise anführen.

Während des Lebens kann diese fast gänzliche Entleerung nicht erfolgen, weil die linke Herzkammer in jedem Augenblicke neues Blut in die Aorta schickt, und dieses Blut dasjenige, welches fortwährend in die Venen übergeht, ersetzt.

So oft die Herzkammer Blut in die Aorta treibt, wird sie und ihre grösseren Aeste aufgetrieben, die Erweiterung wird aber immer schwächer so wie die Arterien kleiner werden, in denen, welche sehr klein sind, hört sie ganz auf. Diese Erscheinungen sind, wie man sieht, dieselben, wie ich sie oben von der Lungenschlagader beschrieben habe; die Erklärung, welche ich dort von denselben gegeben habe, findet auch hier ihre Anwendung.

Die Glätte der innern Oberfläche der Arterien mufs die Bewegung des Blutes sehr begünstigen; wenigstens ist es bekannt, dafs, wenn sie vermin-

dert wird, wie dieses in manchen Krankheiten erfolgt, der Lauf des Blutes mehr oder weniger erschwert wird und sogar ganz aufhören kann. Dieses ist wahrscheinlich auch der Grund, warum das Blut nicht lange durch eine Röhre läuft, in welche man das Ende einer geöffneten Arterie gebracht hat. Wahrscheinlich muſs auch die Reibung des Blutes an den Wänden der Arterien, die Adhäsion desselben an diese Wände, seine Zähigkeit u. s. w. einen grossen Einfluſs auf die Bewegung desselben haben, aber es ist ohnmöglich diese verschiedenen Ursachen im Ganzen oder im Einzelnen zu schätzen.

Ausser diesen, beyden Arterien gemeinschaftlichen, Eigenschaften besitzt die Aorta einige ihr eigenthümliche, welche von den zwischen ihren Aesten vorhandenen Anastomosen und von den Krümmungen, welche der gröste Theil derselben darbietet, abhängen.

Allenthalben, wo eine Arterie eine Krümmung macht, findet, so oft sich die Herzkammer zusammenzieht, ein Streben die Krümmung auszugleichen (gerade zu machen, tendance au redressement) oder eine wahre Ausstreckung des Gefäſses statt. Dieses Streben zeigt sich durch eine wahrnehmbare Bewegung, welche von einigen Physiologen *Locomotion der Arterie* genannt wird und welche als die Hauptursache des Pulses betrachtet worden ist. Diese Bewegung ist um so deutlicher je näher am Herzen und an einer je grösseren Arterie man sie beobachtet; der Bogen der Aorta ist die Stelle, wo sie am deutlichsten ist: man kann sie sich leicht erklären.

Eine aus dieser Thatsache abzuleitende Folge ist, dafs es mechanisch ohnmöglich ist, dafs die Krümmungen der Arterien, besonders wenn sie winklich sind, den Lauf des Blutes nicht langsamer machen sollten. *Bichat* hat sich hierin durchaus geirrt, wenn er versichert, die Krümmungen der Arterien hätten keinen Einflufs auf denselben. Dieses könnte nur geschehen, sagt er, wenn die Arterien leer wären, wenn des Herz Blut in dieselben schickt, und da sie beständig voll sind, so kann diese Wirkung nicht statt finden. Da aber eine jede Krümmung einen Verlust von Kraft, die auf die Ausstreckung des Gefäfses (Geradebiegung) oder wenigstens auf das Streben es auszustrecken verwandt wird, so ist weniger Kraft zur Bewegung der Flüssigkeit und folglich eine Verminderung der Schnelligkeit seiner Bewegung vorhanden.

Viel schwerer ist es den Einflufs der verschiedenen Anastomosen zu erklären; man sieht wohl, dafs sie nützlich sind und dafs sich die Arterien durch Hülfe derselben in der Vertheilung des Blutes in den Organen einander gegenseitig ersetzen, man würde aber nicht im Stande seyn, genau anzugeben welche Modificationen sie in dem Laufe des Blutes bewirken.

Wenn die Länge und Weite, die Krümmungen und wahrscheinlich auch die Anastomosen der Arterien einen so grossen Einflufs auf den Lauf des Blutes haben, so ist es ohnmöglich, dafs alle Organe, wo ein jeder dieser Gegenstände in einem jeden anders beschaffen ist, das Blut mit derselben Schnel-

ligkeit und folglich mit derselben Kraft erhalten. Das Gehirn zum Beyspiel erhält allein vier starke Arterien, aber diese Arterien machen viele Umwege, bilden sogar mehrere wirkliche Krümmungen ehe sie in den Schädel dringen, und wenn sie in denselben gelangt sind, so anastomosiren sie häufig mit einander und dringen endlich nicht eher in die Substanz des Organs ein, als wenn sie aufserordentlich fein geworden sind; das Blut kann sich also nur langsam in demselben verbreiten.

Die Niere dagegen hat eine einzige kurze und starke Arterie, welche mit sehr starken Aesten in das Parenchym eindringt; das Blut mufs es also mit Schnelligkeit durchströmen u. s. w.

So wird durch das Zusammenwirken von Umständen, welche den Lauf des Blutes modificiren, ein sehr verwickeltes hydraulisches Problem gelöfst, nämlich die anhaltende und in Hinsicht auf Quantität und Schnelligkeit sehr mannichfaltige Vertheilung einer kleinen Flüssigkeit, welche in einem einzigen Systeme von Röhren, dessen Theile an Länge und Weite sehr ungleich sind, enthalten ist, und vermöge eines einzigen abwechselnd die Bewegung gebenden Werkzeugs.

Unter die Zahl der Ercheinungen des Laufs des arteriellen Blutes haben wir die Erweiterung und Verengerung der Arterien gerechnet.

Bichat giebt das Vorhandenseyn dieser Erscheinungen nicht zu. Dieser Gelehrte glaubt nicht, dafs sich die Arterien in dem Augenblicke erwei-

tern, wo sich die Herzkammer zusammenzieht, und er leugnet geradezu, daſs sie sich zusammenzögen, um das Blut in alle Theile zu vertheilen; ich glaube jedoch, daſs es bey einiger Aufmerksamkeit möglich ist, diese beyden Erscheinungen an einer blosgelegten Arterie bestimmt zu sehen; sie sind zum Beyspiel sehr deutlich in den grossen Arterien, wie der Aorta in der Brusthöle und dem Unterleibe, besonders in grossen Thieren; um sie aber an kleineren Arterien wahrnehmbar zu machen, muſs man den folgenden Versuch machen:

Man lege in einem Hunde die Schenkelarterie und die Schenkelvene in einer gewissen Länge blos, bringe sodann hinter diese beyden Gefäſse einen Unterbindungsfaden, dessen Enden knüpfe man hinter dem Schenkel fest zusammen; auf diese Art wird das arterielle Blut nur durch die Schenkelarterie zu dem Gliede gelangen, und nur durch die Schenkelvene aus demselben zurückkehren; man messe mit einem Zirkel den Durchmesser der Arterie, drücke sie sodann zwischen den Fingern, um den Blutlauf in ihr zu hemmen und man wird sie nach und nach unter der gedrückten Stelle an Umfang abnehmen und des Blutes, welches sie enthielt, sich entleeren sehen. Man lasse sodann das Blut von neuem in sie eindringen, indem man aufhört sie zu drücken, man wird sie sich bald bey einer jeden Zusammenziehung der Herzkammer ausdehnen und sie allmählig den Umfang, welchen sie vorher einnahm, wieder annehmen sehen.

Aber wenn ich auch die Zusammenziehung und Erweiterung der Arterien als ausgemacht be-

trachte, so bin ich doch weit entfernt, wie einige Physiologen des letzten Jahrhunderts, zu glauben, daſs sie sich von selbst erweitern, und daſs sie sich nach Art der Muskelfasern zusammenziehen; ich glaube im Gegentheil, daſs sie sich in beyden Fällen leidend verhalten, daſs heiſst, daſs ihre Erweiterung und Zusammenziehung nur eine Folge der Elasticität ihrer Wände ist, welche durch das Blut, welches das Herz fortwährend in ihre Höle treibt, in Thätigkeit gesetzt wird.

Es findet in dieser Hinsicht kein Unterschied zwischen den grossen und kleinen Arterien statt. Ich habe mich durch in dieser Absicht angestellte Versuche überzeugt, daſs die Arterien an keiner Stelle Spuren von Irritabilität zeigen, das heiſst, daſs sie bey der Einwirkung stechender Instrumente, Aetzmittel und des Galvanischen Stromes unbeweglich bleiben.

Da *Bichat* die Contractilität der Arterienwände nicht kannte, so muſste er nothwendiger Weise die wichtige Erscheinung, welche davon abhängt, verwerfen. Er glaubte also nicht, daſs das Blut flöſse, oder sich anhaltend in den Gefäſsen bewegte, er glaubte die ganze Masse würde in dem Augenblicke, wo sich die Herzkammer zusammenzöge, fortgeschoben, und bliebe unbeweglich während seiner Erschlaffung, wie dieses geschehen würde, wenn die Wände der Arterien unbiegsam wären.

Diese Meinung ist ganz neuerlichst von einem Englischen Arzte, dem Herrn Dr. *Johnson*, verthei-

digt worden; er hat sogar eine Maschine verfertigen lassen, welche seiner Meinung nach, die Sache vollkommen erklärt; man braucht aber nur eine Arterie in einem lebenden Thiere zu öffnen, um zu sehen, daſs das Blut anhaltend, stoſsweis, wenn die Arterie groſs ist, und gleichmäſsig, wenn sie klein ist, ausströmt. Da aber die Thätigkeit des Herzens periodisch ist, so kann sie kein anhaltendes Ausströmen bewirken. Es ist also ohnmöglich, daſs die Arterien nicht auf das Blut wirken sollten.

Die Elasticität der Arterienwände gleicht derjenigen des Luftbehälters in gewissen sich abwechselnd bewegenden Pumpen und die doch die Flüssigkeit in einem anhaltendem Strome liefern; und im allgemeinen ist es in der Mechanik bekannt, daſs eine jede absetzendeBswegung in eine anhaltende verwandelt werden kann, wenn man die Kraft, welche sie hervorbringt, zur Zusammendrückung einer Feder verwendet, welche sodann anhaltend einwirkt.

Uebergang des Blutes aus den Arterien in die Venen.

Wenn man im Leichnam eine Einsprützung in eine Arterie treibt, so kömmt sie schnell durch die entsprechende Vene zurück, dasselbe erfolgt, und noch leichter, wenn die Einsprützung in die Arterie eines lebenden Thieres geschieht. In den kaltblütigen Thieren sieht man mit Hülfe des Microscopes das Blut aus den Arterien in die Venen

übergehen; [48] die Verbindung zwischen diesen Gefäſsen ist also direct und auſserordentlich leicht; der Gedanke ist sehr natürlich, daſs das Herz, nachdem es das Blut bis in die letzten kleinen Arterien getrieben hat, auch fortfährt seine Bewegung in den Venenwurzeln und bis in die Venen zu bewirken. *Harvey* und eine grosse Anzahl berühmter Anatomen glaubten dieses; *Bichat* hat sich in den neuesten Zeiten kräftig gegen diese Lehre erhoben, er hat dem Einflusse des Herzens Grenzen gesetzt; er will, daſs er an der Stelle, wo sich das arterielle Blut in venöses verwandelt, das heiſst in den zahllosen kleinen Gefässen, welche das Ende der Arterien und den Anfang der Venen bilden, gänzlich aufhöre. Nach ihm ist an dieser Stelle *die Thätigkeit der kleinen Gefäſse allein* die Ursache der Bewegung des Blutes.

Ich habe diese Annahme schon bestritten, als ich von dem Laufe des Blutes in den Lungen sprach, dieselben Gründe finden auch hier ihre volle Anwendung. *Bichat* sagt, daſs diese Thätigkeit der Haargefäſse in einer *Art von Oscillation, von unmerklicher Vibration in den Gefäſswänden bestehe.* Jetzt frage ich, wie eine Oscillation, oder eine unmerkliche Vibration der Wände die Bewegung einer in einem Canale enthaltenen Flüssigkeit veranlassen könne? Sodann wenn diese Vibration unmerklich

48 *Cowper* behauptet in warmblütigen Thieren diesen Uebergang gesehen zu haben; ich habe seine Versuche ohne Erfolg wiederholt.

(insensible, nicht wahrnehmbar) ist, wer hat denn ihr Vorhandenseyn enthüllt? Man mache doch eine einfache Erscheinung nicht verwickelt durch unbestimmte und ungegründete Annahmen, und nehme die Erklärung an, welche sich unsrem Verstande so natürlich darbietet, nämlich, daſs die Hauptursache, welche den Uebergang des Blutes aus den Arterien in die Venen bewirkt, die Zusammenziehung des Herzens ist.

Hier folgen übrigens einige Versuche, welche die Erscheinung aufzuklären scheinen.

Nachdem man, auf die eben angegebene Art, ein Band um den Schenkel eines Hundes gelegt hat, ohne die Schenkelarterie und Schenkelvene in demselben mit einzubegreifen, lege man in der Gegend des Hüftgelenks ein besonderes Band um die Vene und mache sodann eine kleine Oeffnung in dieses Gefäſs; sogleich wird das Blut herausströmen indem es einen ziemlich hohen Strahl bildet. Man drücke sodann die Arterie zwischen den Fingern zusammen, um das arterielle Blut zu verhindern zum Gliede zu gelangen, der Strahl des venösen Blutes wird deswegen nicht aufhören, er wird einige Augenblicke fortdauern, aber wird abnehmen, und das Ausströmen wird aufhören, obgleich die Vene ihrer ganzen Länge nach gefüllt ist. Wenn man während dieser Erscheinungen die Arterie untersucht, so wird man bemerken, daſs sie sich nach und nach zusammenzieht, und daſs sie sich endlich vollkommen entleert, dann steht das Blut in der Vene still; man höre in diesem Augenblicke des

Versuchs auf die Arterie zusammenzudrücken, das von dem Herzen geschickte Blut wird sich in dieselbe hineinstürzen, und sobald es in die letzten Zweige gelangt seyn wird, wird das Blut wieder anfangen aus der Oeffnung der Vene herauszufliessen, und nach und nach wird sich der Strahl wieder so herstellen, wie er zuvor war. Jetzt drücke man die Arterie von neuem zusammen, bis sie sich entleert hat, lasse sodann das arterielle Blut nur langsam in sie eindringen, in diesem Falle wird der Ausfluſs des Blutes durch die Vene erfolgen, aber es wird kein Strahl gebildet, dieser wird sich aber bilden, sobald die Arterie vollkommen frey ist. Man wird ähnliche Resultate erhalten, wenn man lauwarmes Wasser in die Arterie sprützt, anstatt das Blut in sie eindringen zu lassen; mit je grösserer Kraft man die Einsprützung macht, um so schneller wird die Flüssigkeit aus der Vene heraus strömen.

Ich habe, als die Rede von den lymphatischen Gefäſsen war, gesagt, daſs diese mit den Arterien in Verbindung ständen und daſs Einsprützungen leicht aus den letzteren in jene übergiengen; diese Verbindung wird noch deutlicher, wenn man salzige oder gefärbte Substanzen in die Venen eines lebenden Thieres einsprützt. Ich habe mich mehrmals überzeugt, daſs diese Substanzen in weniger als zwey bis drey Minuten in die Lymphgefäſse übergehen, und daſs ihre Gegenwart in der Lymphe, welche man aus diesen Gefäſsen nimmt, leicht zu beweisen ist.

So lange die Venen, welche aus den Organen kommen, frey sind, geht das Blut, welches durch die Arterien ankömmt, durch ihr Parenchym hindurch und häuft sich in demselben nicht an; werden aber die Venen zusammengedrückt oder können sich des Blutes, welches sie enthalten, nicht entleeren, so häuft sich das Blut, welches immer durch die Arterien ankömmt und keinen Ausweg mehr durch die Venen findet, in der Substanz des Organes an, dehnt die Blutgefäfse aus, und vermehrt seinen Umfang mehr oder weniger, besonders wenn seine physischen Eigenschaften diesen Veränderungen nachzugeben im Stande sind. Diese Erscheinung kann man an vielen Organen beobachten, da sie aber an dem Gehirne mehr in die Augen fallend ist, so ist sie an demselben öfterer bemerkt worden.

Dieses Anschwellen des Gehirns durch die Schwierigkeit des Kreislaufs erfolgt so oft der Lauf des Blutes in den Lungen erschwert wird, und da dieses im allgemeinen bey dem Ausathmen eintritt, so schwillt das Gehirn in diesem Augenblicke an, und zwar um so stärker, je vollständiger und länger dauernder das Ausathmen ist. In jungen Thieren, wo das Gehirn verhältnifsmäfsig mehr arterielles Blut erhält, ist das Anschwellen deutlicher.

Bemerkungen über die Bewegungen des Herzens.

A. Der rechte Vorhof und die rechte Herzkammer, der linke Vorhof und die linke Herzkammer, deren Verrichtung wir abgesondert betrach-

tet haben, bilden in der That nur ein einziges Organ, welches *das Herz* ist.

Die Vorhöfe ziehen sich zu gleicher Zeit zusammen und erweitern sich zu gleicher Zeit; dasselbe ist der Fall mit den Herzkammern, deren Bewegungen gleichzeitig sind. Wenn man von der Zusammenziehung des Herzens spricht, so ist es diejenige der Herzkammer, welche man meint; Ihre Zusammenziehung wird auch *Systole* und ihre Erweiterung *Diastole* genannt.

B. Bey einer jeden Zusammenziehung der Herzkammern wird das ganze Herz schnell nach vorn geworfen und die Spitze schlägt gegen die linke Seitenwand der Brust an den Zwischenraum zwischen der sechsten und siebenten wahren Rippe.

Diese Bewegung des Herzens nach vorn während der Systole hat einen langen und lebhaften Streit veranlafst; einige meinten, das Herz verkürze sich, indem es sich zusammenzöge; andre behaupteten, dafs es sich verlängere, und dafs es dieses nothwendiger Weise thun müsse, denn ohne dieses würde es nicht an die vordere Wand des Thorax haben schlagen können, weil es während der Diastole mehr als einen Zoll von derselben entfernt ist. Eine grosse Anzahl von Thieren wurde unnützer Weise aufgeopfert um die Bewegungen des Herzens zu untersuchen; in demselben Augenblicke sahen es sich die Einen verkürzen, die Andern verlängern. Was die Versuche nicht bewirken konnten, das that ein sehr einfaches Raisonnement. *Bassuel* nahm

Antheil an dem Streite und zeigte, dafs, wenn sich das Herz in der Systole verlängere, die mützenförmigen und dreyzipfeligten Klappen, von den Fleischsäulen niedergezogen und zurückgehalten, die Oeffnungen zwischen den Vorhöfen und Herzkammern nicht würden verschliefsen können. Die Vertheidiger der Verlängerung bestanden nicht länger auf ihren Behauptungen; aber es blieb übrig zu zeigen, auf welche Art sich das Herz während der Zusammenziehung der Herzkammern nach vorn begebe.

Senac bewies, dafs dieses von drey Ursachen abhänge, von der Erweiterung der Vorhöfe, welche während der Zusammenziehung der Herzkammern erfolgt, 2) von der Erweiterung der Aorta und der Lungenschlagader, als Folge der Einführung des Blutes, welches die Herzkammern fortgestofsen haben, 3) von der Ausbiegung des Bogens der Aorta durch die Zusammenziehung der linken Herzkammer.

C. Die Anzahl des Schläge des Herzens ist bedeutend, sie ist im allgemeinen um so gröfser, je jünger der Mensch ist.

Bey der Geburt ist sie	— 130	bis 140	in der Minute		
Im ersten Jahre	— — 120	— 150	—	—	—
Im zweyten Jahre	— 100	— 110	—	—	—
Im dritten Jahre	— — 90	— 100	—	—	—
Im siebenten	— — — 85	— 90	—	—	—
Im vierzehnten	— — 80	— 85	—	—	—
Im erwachsenen Alter	75	— 80	—	—	—
Im Anfange d. Greisenalters	65	— 75	—	—	—
Im späteren Greisenalter	60	— 65	—	—	—

Aber diese Zahl verändert sich nach einer unendlichen Menge von Umständen, wie Geschlecht, Temperament, individuelle Beschaffenheit u. s, w.

Die Leidenschaften haben einen grofsen Einflufs auf die Zusammenziehungen des Herzens; jedermann ist es bekannt, dafs ein selbst geringer Gemüthsaffect sogleich die Zusammenziehungen modificirt, sie gewöhnlich beschleunigt. Krankheiten bringen in dieser Hinsicht auch grofse Veränderungen hervor.

D. Viele Untersuchungen sind angestellt worden, um zu wissen, mit welcher Kraft sich die Herzkammern zusammenziehen. Um die der linken Herzkammer zu schätzen hat man einen Versuch gemacht, welcher darin besteht, die Beine zu kreuzen, indem man die Kniekehle des einenBeines au das Knie des andern legt, und an der Fufsspitze des ersteren ein Gewicht von 25 Kilogrammen aufzuhängen. Dieses bedeutende Gewicht, ob es sich gleich an dem Ende eines so langen Hebels befindet, wird bey einer jeden Zusammenziehung der Herzkammer aufgehoben, wegen der Ausbiegung die sich in der zufälligen Krümmung, welche die Kniekehlenarterie erleidet, wenn die Beine auf diese Art gekreuzt sind, zu bewerkstelligen sucht.

Dieser Versuch beweist, dafs die Kraft, mit welcher sich das Herz zusammenzieht, ziemlich grofs ist, aber er kann doch keine genaue Schätzung liefern. Die Physiologen der mechanischen Schule haben sich grofse Mühe gegeben, um sie in Zahlen

auszudrücken. *Barelli* vergleicht die Kraft, welche den Kreislauf unterhält mit einer solchen, welche erforderlich seyn würde um ein Gewicht von 180,000 Pfund zu heben; *Hales* nimmt sie auf 51 Pfund 5 Unzen an; *Keil* schätzt sie nur auf 5 bis 8 Unzen. Wo soll man unter solchen Widersprüchen die Wahrheit finden?

Es scheint ohnmöglich eine genaue Kenntniſs von der Kraft, welche das Herz bey seinen Zusammenziehungen äuſsert, zu erlangen; höchst wahrscheinlich muſs sie Veränderungen durch eine Menge von Veranlassungen erleiden, wie Alter, Umfang des Organs, Gröſse des Individuums, seine eigenthümliche Beschaffenheit, Blutmenge, Zustand des Nervensystems, Verrichtung der Organe, Zustand der Gesundheit oder Krankheit u. s. w.

Alles was man über die Kraft des Herzens gesagt hat, bezieht sich nur auf seine Zusammenziehung, seine Erweiterung ist oft wie ein passiver Zustand, als wie eine Art von Ruhe seiner Fasern betrachtet worden; wenn sich indessen die Herzkammern erweitern, so geschieht dieses mit einer sehr grossen Kraft, die zum Beyspiel im Stande ist, ein Gewicht von 20 Pfund in die Höhe zu heben, wie ich dieses mehrmals an eben getödteten Thieren beobachtet habe. Wenn man das Herz eines lebendigen Thieres mit der Hand faſst, so ist es ohnmöglich, wenn das Thier von einer nur etwas bedeutenden Gröſse ist, sich der Erweiterung der Herzkammern zu widersetzen, welche Kraft man auch anwenden mag. Die Erweiterung des Herzens

zens darf daher nicht als ein *Zustand* der Ruhe oder der Unthätigkeit betrachtet werden.

E. Von den ersten Tagen der Existenz des Embryo's bis zu dem Augenblicke des Todes durch Alterschwäche bewegt sich das Herz. Warum bewegt es sich denn? Dieses ist die Frage, welche alte und neue Philosophen und Physiologen aufgeworfen haben. Das Warum *(der Grund)* der Erscheinungen ist in der Physiologie nicht leicht anzugeben, fast immer ist das, was man dafür nimmt, nichts als der Ausdruck *(die Beschreibung)* der Erscheinungen in andern Worten; es ist aber merkwürdig, wie leicht wir uns in dieser Hinsicht täuschen lassen; die verschiedenen Erklärungen der Bewegung des Herzens sind einer der handgreiflichsten Beweise davon.

Die Alten sagten, daſs in dem Herzen eine *pulsmachende Kraft*, ein *concentrirtes Feuer* vorhanden sey, welches die Bewegung diesem Organe mittheile. *Descartes* bildete sich ein, daſs in den Herzkammern eine *eben so plötzliche Explosion erfolge, als wie die des Schieſspulvers.* Die Bewegung des Herzens wurde sodann *den thierischen Geistern, dem Nervensafte, der Seele, dem Praeses des Nervensystems*, [49] *dem Archeus* zugeschrieben; *Haller* betrachtete sie als eine Folge der Irritabilität. Ganz neuerlichst hat Herr *Legallois* durch Versuche zu beweisen gesucht, daſs der Grund oder

49 *Wepfer* Praeses systematis nervosi.

die Ursache der Bewegung des Herzens ihren Sitz in dem Rückenmark habe.

Diese Versuche des Herrn *Legallois* bestehen darin, durch Einbringung eines metallenen Stabes in die Rückenmarkshöle in lebendigen Thieren das Rückenmark allmählig zu zerstören. Die Folge ist, dafs die Kraft, womit sich die linke Herzkammer zusammenzieht, in dem Verhältnisse schwächer wird, wie die Zerstörung des Rückenmarks bedeutender wird, und wenn diese vollkommen ist, so hat das Herz nicht mehr Kraft genug um den Kreislauf zu unterhalten und das Blut bis zu den Enden der Glieder zu treiben.

Aus diesen Versuchen, welche auf eine sehr ingeniöse Weise vervielfältigt und abgeändert worden sind, schliefst Herr *Legallois*, dafs die Ursache der Bewegung des Herzens in dem Rückenmarke liege, und da man ihm bemerklich machte, dafs sich dieses Organ noch lange nach der vollkommenen Zerstörung des Rückenmarks bewege, dafs sogar seine Bewegungen regelmäfsig fortdauerten, nachdem es ganz von dem Körper getrennt worden ist, so antwortete Herr *Legallois*, dafs diese Bewegungen keine wahre Zusammenziehung des Herzens mehr wären, dafs sie nichts, als wie eine Folge der Irritabilität des Organes wären.

Um diese Erklärung annehmbar zu machen, hätte Herr *Legallois* durch Versuche zeigen müssen, worin sich die Irritabilität der Muskelfasern von ihrer Zusammenziehung unterscheide: da dieser

wichtige Unterschied nicht erwiesen worden ist, so kann man, meiner Meinung nach, aus Herrn *Legallois* schöner Arbeit nichts schliefsen, als wie, dafs das Rückenmark einen Einflufs auf die Kraft hat, womit sich das Herz zusammenzieht, aber man kann daraus nicht ableiten, dafs es die Ursache der Bewegung des Herzens sey.

Die Organe, welche den Einflufs des Rückenmarks und des Gehirns zu dem Herzen fortpflanzen, sind Nervenfäden, welche vom achten Nerven-Paare kommen und wahrscheinlich eine grofse Anzahl Fäden aus den Halsknoten des grossen sympathischen Nerven.

Ich habe vor einigen Jahren nebst Herrn *Dupuytren* durch Wegnahme der Halsknoten und selbst des ersten Brustknotens zu bestimmen gesucht, welches die Wirkung der Nervenknoten auf die Bewegung des Herzens wäre, aber wir haben kein genügendes Resultat erhalten, die Thiere starben fast alle an den Folgen der bey dieser Wegnahme unvermeidlichen Wunde. Wir haben nie einen directen Einflufs auf das Herz bemerkt.

Bemerkungen über die kreisförmige Bewegung des Blutes oder den Kreislauf.

Wir kennen gegenwärtig alle Glieder der kreisförmigen Kette, welche das Blutgefäfs-Sytem vorstellt; wir wissen wie das Blut von der Lunge nach allen Theilen des Körpers geführt wird, und wie es von diesen Theilen zu dem Herzen zurück-

kömmt. Wir wollen diese Erscheinungen im Allgemeinen betrachten, um die wichtigsten derselben hervorzuheben.

A. Die Menge des in dem Blutgefäſs-System enthaltenen Blutes ist sehr beträchtlich; mehrere Schriftsteller haben sie auf vier und zwanzig bis dreyſsig Pfund geschätzt. Diese Schätzung kann durchaus nicht genau seyn, denn die Blutmenge wird durch eine grosse Anzahl von Ursachen verändert.

Das Verhältniſs des arteriellen Blutes zu dem venösen kennt man etwas besser; da das letztere in Gefäſsen enthalten ist, deren totale Capacität grösser als wie die der Arterien ist, so ist es nothwendiger Weise in grösserer Masse vorhanden, ohne daſs man deswegen genau angeben kann, um wie viel dieselbe beträchtlicher, als wie die Masse des arteriellen Blutes sey.

B. Da der Kreis, in welchem sich das Blut bewegt, ununterbrochen, und die Capacität des Canales sehr veränderlich ist, so muſs auch die Schnelligkeit dieser Flüssigkeit sehr verschieden seyn; denn dieselbe Quantität muſs alle Puncte in einer gegebenen Zeit durchlaufen; dieses bestätigt die Beobachtung. Die Schnelligkeit ist groſs in dem Stamme und in den Hauptästen der Lungenschlagader, bey den folgenden Spaltungen nimmt sie ab, bey dem Uebergange der Arterien in die Venen nimmt sie noch mehr ab, sodann nimmt sie verhältniſsmäſsig

zu, so wie das Blut aus den Venenwürzelchen in grössere Zweige und endlich in die grossen Venen übergeht, aber nie kann sie in den Hohlvenen so grofs, als wie in der Aorta seyn.

In den Stämmen und den Hauptästen der Arterien ist der Blutlauf nicht allein vermöge der Zusammenziehung der Arterien ununterbrochen, sondern wegen der Contraction der Herzkammern geschieht er auch stofsweis. Diese stofsende Bewegung (saccade) macht sich in den geraden Arterien durch eine einfache Erweiterung, in den gekrümmten durch eine Erweiterung und eine Ausbiegungs-Bewegung bemerklich.

Die erstere Erscheinung mit welcher sich zuweilen die zweyte verbindet, bildet *den Puls.* Nur an den Stellen, wo die Arterien auf einem Knochen befestigt sind, ist er am Menschen und an den Thieren leicht zu beobachten, weil sie dann dem Finger, welchen man darauf legt, nicht entweichen, wie es diejenigen thun, welche zwischen weichen Theilen schweben.

Gewöhnlich macht uns der Puls mit den Hauptmodificationen der Zusammenziehung der linken Herzkammer, ihrer Schnelligkeit, Stärke, Schwäche, Regelmäfsigkeit oder Unregelmäfsigkeit bekannt. Man gelangt auch durch den Puls zu der Kenntnifs der Menge des Blutes; ist diese grofs, so ist die Arterie rund, dick und widerstehend; ist die Blutmenge gering, so ist die Arterie klein und läfst sich leicht platt drücken. Gewisse Be-

schaffenheiten der Arterien selbst, haben auch einen Einfluſs auf den Puls und können machen, daſs er in den Hauptarterien verschieden ist.

C. Das Schlagen der Arterie wird nothwendiger Weise von den Organen, welche in ihrer Nachbarschaft liegen, empfunden, und zwar um so mehr, je grösser die Arterien sind, und je weniger leicht die Organe nachgeben. Die Erschütterung, welche sie dadurch erleiden, wird allgemein als ihre Thätigkeit begünstigend betrachtet, obgleich kein positiver Beweis dafür vorhanden ist.

In dieser Hinsicht kann kein Organ einen grösseren Einfluſs erleiden, als wie das Gehirn. Die vier Gehirnarterien vereinigen sich auf dem Boden der Schädelhöle in Kreise und heben das Gehirn bey einer jeden Zusammenziehung der Herzkammer in die Höhe, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man das Gehirn eines Thieres blos legt, oder dieses Organ bey Kopfwunden beobachtet. Diese Erschütterung zu vermindern ist wahrscheinlich der Nutzen der zahlreichen, winklichen Krümmungen der arteria carotis interna und vertebralis vor ihrem Eintritte in den Schädel, Krümmungen, welche nothwendiger Weise auch den Lauf des Blutes in diesen Gefäſsen langsamer machen müssen.

Wenn die Arterien noch stark in das Parenchym der Organe eindringen, wie in der Leber, der Niere u. s. w., so muſs das Organ auch bey einer jeden Zusammenziehung des Herzens eine Erschütterung erleiden. Die Organe, in welche die

Gefäſse nur eindringen, nachdem sie sich mehrmals gespaltet haben, können nichts ähnliches erleiden.

D. Von der Lunge bis zu dem linken Vorhofe ist das Blut von gleicher Beschaffenheit; doch trift es sich zuweilen, daſs das Blut in den vier Lungenvenen nicht ganz gleich ist.[50] Wenn zum Beyspiel eine Lunge so verändert ist, daſs die Luft nicht in ihre Läppchen eindringen kann, so wird das Blut, welches durch sie hindurchgeht nicht aus venösem in arterielles verwandelt werden, es wird zu dem Herzen gelangen, ohne diese Umänderung erlitten zu haben, aber bey seinem Durchgange durch die linken Herzhölen wird es sich innigst mit dem von der entgegengesetzten Lunge vermischen. Von der linken Herzkammer bis zu den letzten Zweigen der Aorta ist das Blut nothwendiger Weise gleichmäſsig; ist es aber zu diesen kleinen Gefäſsen gelangt, so trennen sich seine Bestandtheile, wenigstens giebt es sehr viele Theile, wie die serösen Häute, das Zellgewebe, die Sehnen, die Aponeurosen, die fibrösen Häute u. s. w., in welche man den rothen Theil des Blutes nie eindringen sieht und wo die Haargefäſse nichts, als wie Serum enthalten.

Diese Trennung der Bestandtheile des Blutes erfolgt jedoch nur im Zustande der Gesundheit; werden die Theile, welche ich eben nannte, krank, so geschieht es oft, daſs ihre kleinen Gefäſse mit

50 M. s. Legallois's Versuche.

alle seine Eigenschaften besitzendem Blute gefüllt werden.

Man hat diese eigenthümliche Zerlegung des Blutes durch die Haargefäſse zu erklären gesucht. *Boerhaave*, welcher in dem Blute verschiedene Gattungen von Kügelchen von verschiedener Gröſse annahm, sagte, daſs Kügelchen von einer gewissen Gröſse nur durch Gefäſse von einem angemessenen Durchmesser hindurchgehen könnten; wir haben gesehen, daſs die Kügelchen, wie sie *Boerhaave* annahm, nicht vorhanden sind.

Bichat glaubte, daſs in den Haargefäſsen eine eigenthümliche Sensibilität vorhanden wäre, vermöge deren sie sich nur von dem Theile des Blutes durchdringen lieſsen, welche im Verhältniſs (Beziehung, *rapport*) zu ihr ständen. Ich habe schon mehrmals Ideen dieser Art bestritten, sie sind hier eben so wenig zulässig, denn die reizendsten Flüssigkeiten gehen, wenn man sie in die Arterien bringt, sogleich in die Venen über, ohne daſs sich die Haargefäſse diesem Uebergange widersetzen.

E. Indem das Blut durch die Haargefäſse geht verliert es von seinen Bestandtheilen; bald ist es das Serum, welches aus ihnen hervordringt und sich auf der Oberfläche einer Haut verbreitet, bald ist es die fettige Substanz, welche sich in den Zellen absetzt, an einem Orte ist es der Mucus, an einem andern der Faserstoff, anderwärts sind es fremde Substanzen, welche dem arteriellen Blute zufällig beygemischt waren. Indem das Blut diese

verschiedenen Bestandtheile verliert, nimmt es die Eigenschaften des venösen Blutes an.

Während das arterielle Blut diesen Verlust erleidet, saugen die kleinen Venen die Substanzen, mit welchen sie in Berührung stehen, ein. In dem Darmcanale zum Beyspiel nehmen sie die Getränke auf; auf einer andern Seite ergiefsen die Stämme der Lymphgefäfse die Lymphe und den Chylus in das Venen-System; es ist also ausgemacht, dafs das venöse Blut nicht gleichmäfsig seyn kann und dafs seine Bestandtheile in den verschiedenen Venen verschieden seyn müssen; wenn es aber in das Herz gekommen ist, vermischen sich durch die Bewegungen des rechten Vorhofes und der rechten Herzkammer, und die Beschaffenheit der Fleischsäulen alle Bestandtheile mit einander, und wenn sie innigst gemischt sind, so gehen sie in die Lungenschlagader über.

F. Es ist ein allgemeines Gesetz im Organismus, dafs kein Organ seine Verrichtungen fortsetzen kann, wenn es kein arterielles Blut erhält; hieraus folgt, dafs alle andern Functionen von dem Kreislaufe abhängig sind; aber der Kreislauf kann auch wieder nicht fortdauern ohne das Athemholen, welches das arterielle Blut bildet, und ohne die Thätigkeit des Nervensystems, welches den gröfsten Einflufs auf die Schnelligkeit des Blutlaufs und die Vertheilung desselben in den Organen hat. In der That durch die Einwirkung des Nervensystems werden die Bewegungen des Herzens und folglich der Kreislauf des Blutes im Allgemeinen

schneller oder langsamer, sodann lehrt die Beobachtung, daſs, wenn die Organe willkührlich oder unwillkührlich thätig sind, sie eine grössere Blutmenge erhalten, ohne daſs deswegen eine Beschleunigung des Kreislaufs im Allgemeinen statt findet; und wenn ihre Thätigkeit vorherrschend wird, so nehmen die Arterien, welche zu ihnen gelangen, bedeutend an Umfang zu; wenn dagegen die Thätigkeit abnimmt oder ganz aufhört, so werden die Arterien kleiner und lassen nur noch eine kleine Menge Blut zu dem Organe gelangen. Diese Erscheinungen sind deutlich an den Muskeln, der Blutlauf wird in ihnen schneller, wenn sie sich zusammenziehen; wenn sie sich oft zusammenziehen, so nehmen ihre Arterien an Umfang zu; wenn sie gelähmt sind, so werden die Arterien sehr klein und der Puls ist in ihnen kaum fühlbar.

Das Nervensystem kann also auf dreyerley Art einen Einfluſs auf den Kreislauf äussern; 1) indem es die Bewegungen des Herzens modificirt, 2) indem es die Haargefäſse des Organs modificirt, so daſs es den Blutlauf in denselben entweder schneller oder langsamer macht, 3) indem es dieselben Wirkungen in der Lunge hervorbringt, das heiſst, indem es den Lauf des Blutes durch dieses Organ mehr oder weniger leicht macht.

Die Beschleunigung der Bewegungen des Herzens wird durch die Art, wie die Spitze dieses Organs gegen die Wände der Brust schlägt, für uns wahrnehmbar. Die Schwierigkeit der Circulation in den Haargefäſsen erkennt man durch ein Gefühl

von Einschlafen, von eigenthümlichen Kriebeln; und ist endlich die Circulation in der Lunge erschwert, so werden wir davon durch einen Druck, ein mehr oder weniger starkes Gefühl von Ersticken benachrichtigt.

Wahrscheinlich hat die Verbreitung der Fäden des grofsen sympathischen Nerven in die Arterienwände irgend einen wichtigen Nutzen, aber dieser ist gänzlich unbekannt; kein Versuch hat noch Aufklärung über diesen Punct gegeben.

Von der Transfusion des Blutes und der Infusion der Arzneymittel.

Der Widerstand, welchen Männer von Genie zuweilen bey ihren Zeitgenossen finden, ist so grofs, dafs *Harvey* dreyfsig Jahre bedurfte, ehe er die Annahme seiner Entdeckung, deren offenbarste Beweise von allen Seiten in die Augen sprangen, bewirken konnte; aber sobald der Kreislauf anerkannt war, bemächtigte sich eine Art von Wahnsinn der Köpfe, man glaubte das Mittel alle Krankheiten zu heilen und selbst den Menschen unsterblich zu machen gefunden zu haben. Die Ursache aller unsrer Uebel wurde dem Blute zugeschrieben, um sie zu heilen, brauchte man nur das schlechte Blut wegzunehmen und es durch reines, von einem gesunden Thiere genommenes zu ersetzen.

Die ersten Versuche wurden an Thieren gemacht, sie hatten den besten Erfolg. Ein Hund, welcher den gröfsten Theil seines Blutes verloren

hatte, empfieng durch die Transfusion dasjenige eines Schafes und befand sich wohl dabey. Ein andrer alter und tauber Hund erhielt durch dasselbe Mittel den Gebrauch seines Gehöres wieder und schien wieder jung zu werden. Ein sechs und zwanzig Jahre altes Pferd erhielt das Blut von vier Lämmern in seine Venen und erhielt wieder neue Kräfte.

Man zögerte nicht auch am Menschen die Transfusion zu versuchen. *Denys* und *Emerez*, der eine Arzt, der andre Wundarzt zu Paris, waren die ersten, welche den Versuch wagten. Sie brachten in die Venen eines blödsinnigen jungen Menschen das Blut eines Kalbes, in grösserer Menge als wie das, welches man aus den Venen des jungen Menschen genommen hatte, und dieser schien Vernunft zu erhalten. Eine lepra, eine febris quartana wurde durch dasselbe Mittel geheilt, und mehrere andre Transfusionen wurden am gesunden Menschen unternommen ohne daſs irgend eine nachtheilige Folge daraus entsprang.

Aber traurige Ereignisse brachten den allgemeinen Enthusiasmus, welchen diese wiederholten glücklichen Erfolge veranlaſst hatten, zum Schweigen. Der erwähnte junge Blödsinnige verfiel kurze Zeit nach dem Versuche in einen Zustand von Phrenesie; er wurde zum zweyten Mal der Transfusion unterworfen und starb auf der Stelle unter Blutpissen und in einem Zustande von Schlafsucht und Abstumpfung. Ein junger Prinz von königlichem Geblüte wurde auch das Opfer davon. Das

Parlement zu Paris verbot die Transfusion. Da kurze Zeit darauf Riva in Italien die Transfusion an zwey Individuen gemacht hatte, welche daran starben, so erliefs der Papst dasselbe Verbot.

Seit jener Zeit ist die Transfusion als unnütz und sogar als schädlich betrachtet worden, da sie jedoch in einigen Fällen gelungen zu seyn scheint, so wäre es interessant, wenn sie jemand, welcher Geschick besitzt, zum Gegenstand einer Reihe von Versuchen machte. Ich habe deren eine gewisse Anzahl gemacht, und ich habe nie bemerkt, dafs die Einführung des Blutes aus einem Thiere in die Venen eines andern, selbst wenn man die Blutmenge durch dieses Mittel sehr vermehrt, üble Zufälle hervorgebracht hätte.

Bald nach der Entdeckung des Kreislaufs versuchte man Arzneymittel unmittelbar in die Venen zu bringen, in manchen Fällen hatten sie einen günstigen Erfolg, in andern waren sie nachtheilig; dieses Mittel fiel in Vergessenheit, aber in den Versuchen an Thieren ist es mit Vortheil angewendet worden und wird noch angewendet. Es ist ein vortreffliches Mittel, um schnell über die Wirkungsart eines Arzneymittels oder eines Giftes urtheilen zu können. Durch dieses Verfahren bringt man in der Thierarzneyschule zu Copenhagen den grossen Thieren die Arzneymittel bey, man findet darin den Vorzug einer schnellen Wirkung und eine grosse Ersparung in der Menge der angewendeten Arzneymittel.

Eine vernünftige Anwendung dieses Mittels könnte in der Arzneykunde in manchen Fällen, wo das gewöhnliche Heilverfahren nicht ausreicht, von grossem Nutzen seyn.

Von den Absonderungen.

Indem das Blut die zahllosen kleinen Gefäſse durchläuft, durch welche Arterien und Venen mit einander in Verbindung stehen, verbreitet sich ein Theil desselben auf allen äussern und innern Oberflächen des Körpers, ein andrer wird in kleinen holen Organen, welche in der Substanz der Haut und der Schleimhäute liegen abgesetzt; ein dritter endlich gelangt in das Parenchym von Organen, welche man *Drüsen* nennt, erleidet daselbst eine eigenthümliche Verarbeitung, und verbreitet sich sodann unter gewissen Umständen auf der Oberfläche der Schleimhäute oder der Haut.

Diese Erscheinung durch welche ein Theil des Blutes die Organe des Kreislaufs des Blutes verläſst, um sich nach auſsen oder nach innen zu verbreiten, entweder mit Beybehaltung seiner chemischen Eigenschaften, oder nachdem seine Bestandtheile eine andre Art von Combination erlitten haben, bezeichnet man mit dem allgemeinen Namen *der Absonderung.*

Man unterscheidet gewöhnlich drey Gattungen von Absonderungen: *die Absonderungen durch Durchschwitzung* (exhalations), *die Absonderungen durch Bälge* (secrétions folliculaires), *die Absonde-*

rungen durch Drüsen (secrétions glandulaires); diese Eintheilung läfst jedoch in Hinsicht der Absonderungsorgane und in Hinsicht der abgesonderten Flüssigkeiten sehr viel zu wünschen übrig; mehrere absondernde Organe können weder zu den Bälgen, noch zu den Drüsen gerechnet werden, und das was man allgemein Drüsen oder Bälge nennt, sind durch Gestalt, Bau und die Flüssigkeiten, welche sie absondern, so sehr von einander verschiedene Organe, dafs es vielleicht vortheilhaft gewesen seyn würde, sie nicht unter einer Benennung mit einander zu begreifen. Um uns jedoch nicht zu sehr von den einmal angenommenen Ideen zu entfernen, wollen wir die Absonderungen nach dieser Eintheilung abhandeln; wir werden uns über diesen Gegenstand kurz fassen, denn wollten wir ihm die ganze Ausdehnung geben, deren er fähig ist, so würden wir die Grenzen, welche wir uns in diesem Werke gesteckt haben, weit überschreiten.

Von den Absonderungen durch Ausschwitzung.

Die Absonderungen durch Ausschwitzung (exhalations) finden eben so wohl im Innern des Körpers, als wie auf der Haut und den Schleimhäuten statt, daher unterscheidet man *innere* und *äussere.*

Innere Ausschwitzungen (Exhalationen).

Ueberall wo grosse oder kleine Oberflächen mit einander in Berührung stehen, erfolgt eine Ausschwitzung; überall wo Flüssigkeiten in einer

Höle ohne wahrnehmbare Oeffnung angehäuft werden, da werden sie durch Ausschwitzung abgesondert; daher zeigt sich auch die Erscheinung der Ausschwitzung in fast allen Theilen des thierischen Körpers; sie ist in den serösen Häuten, den synovialhäuten, den Schleimhäuten, dem Zellgewebe, dem Inneren der Gefäfse, den Fettzellen, dem Inneren des Auges, des Ohres, dem Parenchyme vieler Organe, wie der Brustdrüse, der Schilddrüse, der Nierencapseln u. s. w. vorhanden. Durch Ausschwitzung wird die wässerigte Feuchtigkeit, die glasartige Feuchtigkeit (humor vitreus), die Flüssigkeit des Labyrinths gebildet und erneuert.

Die in diesen verschiedenen Theilen ausgeschwitzten Flüssigkeiten sind nicht alle analysirt worden, unter denen, welche man analysirt hat, nähern sich mehrere mehr oder weniger den Bestandtheilen des Blutes und vorzüglich dem Serum; hierher gehören die Flüssigkeiten der serösen Häute, des Zellgewebes, der Augenkammern; andre weichen mehr von denselben ab, wie zum Beyspiel die Synovia, das Fett u. s. w.

Ausschwitzung der serösen Häute.

Alle Eingeweide des Kopfes, der Brust und des Unterleibes sind mit einer serösen Haut bedeckt, welche auch die Wände dieser Hölen überzieht, so dafs die Eingeweide nur vermittelst dieser Haut mit den Wänden und den benachbarten Eingeweiden in Berührung stehen, und da die Oberfläche derselben sehr glatt ist, so können die Eingeweide

ihre

ihre Lage zu einander und zu den Wänden leicht verändern.

Der Haupt-Umstand, welcher die Glätte ihrer Oberfläche erhält, ist die Ausschwitzung deren Sitz sie ist; aus einem jeden Puncte der Haut schwitzt fortwährend eine sehr dünne Flüssigkeit aus, welche sich mit der der benachbarten Puncte vermischt und mit ihr eine feuchte Lage bildet, welche das Aufeinandergleiten der Organe begünstigt.

Diese Leichtigkeit, mit welcher die Organe auf einander gleiten, scheint ihre Verrichtungen sehr zu begünstigen; denn sobald sie durch eine Krankheit der serösen Haut derselben beraubt werden, werden ihre Verrichtungen gestört und hören zuweilen selbst auf.

Die im gesunden Zustande von den serösen Häuten abgesonderte Flüssigkeit scheint das Serum des Blutes weniger einer gewissen Menge Eyweisstoff zu seyn.

Seröse Ausschwitzung des Zellgewebes.

Das Zellgewebe ist in dem ganzen thierischen Körper verbreitet, es dient in demselben eben so wohl zur Absonderung (Isolirung), als wie zur Vereinigung der verschiedenen Organe und der Theile der Organe selbst. Allenthalben besteht dieses Gewebe (tissu) aus einer sehr grossen Anzahl kleiner sehr dünner Blättchen, welche sich auf tausend verschiedene Arten durchkreuzen und eine Art von

Filz bilden. Die Grösse und gegenseitige Lage (arrangement) der Blättchen ist verschieden nach den verschiedenen Theilen des Körpers; an dem einen Orte sind sie breiter, dicker und bilden grössere Zellen; an dem andern sind sie sehr schmal, sehr dünn und bilden aufserordentlich kleine Zellen; an einigen Puncten ist das Zellgewebe ausdehnbar, an andern giebt es wenig nach und bietet einen bedeutenden Widerstand dar. Die Beschaffenheit des Zellgewebes mag aber seyn welche sie wolle, seine Blätter (Lamellen) schwitzen auf ihren beyden Oberflächen eine Flüssigkeit aus, welche die gröfste Aehnlichkeit mit derjenigen der serösen Häute hat und welche auch denselben Nutzen zu haben scheint, das heifst, die Reibungen der Blätter auf einander zu erleichtern, und folglich die gegenseitige Bewegung der Organe, und selbst die Veränderungen in der gegenseitigen Lage der verschiedenen Theile, aus welchen sie bestehen, zu begünstigen,

Fettige Ausschwitzung des Zellgewebes.

Aufser dem Serum findet man an vielen Stellen des Zellgewebes eine Flüssigkeit von ganz anderer Beschaffenheit, nehmlich das Fett.

In Hinsicht des Vorhandenseyns des Fettes kann man das Zellgewebe in drey Arten theilen; dasjenige, welches immer Fett enthält, dasjenige, welches dessen zuweilen enthält, und dasjenige welches nie Fett enthält. Die Augenhöle, die Fufssohle, die Spitzen der Finger und Zehen enthalten immer Fett; das Zellgewebe unter der Haut, um das Herz, um die Nieren herum enthält dessen oft;

endlich dasjenige der Augenlieder, des Hodensacks, des Innern des Schädels enthält nie Fett.

Das Fett ist in besonderen Zellen enthalten, welche mit den benachbarten Zellen in keiner Verbindung stehen; dieser Umstand hat den Glauben veranlaſst, daſs das Gewebe, welches das Fett enthält und bildet, von dem Zellgewebe, welches das Serum absondert, verschieden sey; da man aber diese Fettzellen nicht anders, als wie mit Fett gefüllt, hat nachweisen können, so scheint mir diese anatomische Unterscheidung noch zweifelhaft.

Die Gröſse, Gestalt und Beschaffenheit dieser Zellen ist eben so mannigfaltig, als wie die ganze Fettmasse, welche sie enthalten. Bey manchen Menschen sind kaum einige Unzen vorhanden, während man bey andern zuweilen mehrere hundert Pfunde findet.

Nach den neuesten Untersuchungen des Herrn *Chevreuil* ist das menschliche Fett fast immer gelb gefärbt; es ist geruchlos, fängt bey 25° bis 15° an zu gerinnen; es besteht aus zwey Substanzen, einer flüssigen und einer festen, welche beyde selbst wieder aus zwey von Herrn *Chevreuil* neu entdeckten einfachen Bestandtheilen, jedoch in verschiedenen Verhältnissen, zusammengesetzt sind, nehmlich der *Elaine* und *Stéarine*.

Vorzüglich durch seine physischen Eigenschaften scheint das Fett in dem thierischen Körper zu nützen; in der Augenhöle bildet es eine Art von elastischem Kissen, auf welchem sich das Auge mit

Leichtigkeit bewegt; an der Fuſssohle und an dem Gesäſse bildet es eine Lage, welche den Druck, den der Körper auf den Erdboden oder auf die Sitze ausübt, für die Haut und die übrigen weichen Theile weniger unangenehm macht u. s. w.; seine Gegenwart unter der Haut dient darzu, die Umrisse zu ründen, die Vorsprünge der Knochen und Muskeln zu mindern, und die Gestalten schöner zu machen; und da alle fetten Körper schlechte Leiter der Wärme sind, so dient es dazu, diejenige des Körpers zu erhalten. Im allgemeinen leiden fette Personen im Winter wenig von der Kälte.

Das Alter, die Lebensart haben einen grossen Einfluſs auf die Bildung des Fettes; sehr junge Kinder sind gewöhnlich fett. Selten besitzt der Jüngling sehr viel Fett; aber gegen das dreyſsigste Lebensjahr nimmt, besonders bey nahrhafter Diät und sitzender Lebensart, die Menge des Fettes sehr zu, der Unterleib wird vorstehend, das Gesäſs und bey den Frauen die Brüste werden dicker. Das Fett hat eine um so gelbere Farbe, je älter der Mensch ist.

Ausschwitzung der Synovialhäute.

Um die beweglichen Gelenke herum findet man eine dünne Haut, welche mit den serösen Häuten viele Aehnlichkeit hat; sie unterscheidet sich jedoch dadurch von denselben, daſs sie kleine röthliche Verlängerungen hat, welche zahlreiche Blutgefäſse enthalten, sie sind in den grossen Gelenken der Glieder sehr sichtbar. Man hat lange geglaubt, und viele Anatomen glauben noch, daſs

sich die Gelenkcapseln auf den Knorpeln der freyen Gelenke umschlügen, und die Oberflächen, mit denen sie sich berühren, überzögen, aber ich habe mich neuerlichst überzeugt, dafs die Häute nicht über den Umfang der Knorpel hinausgehen.

Den Nutzen der Synovia habe ich, als die Rede von den Bewegungen war, gezeigt.

Ausschwitzung im Inneren des Auges.

Auch die verschiedenen Feuchtigkeiten des Auges werden durch Ausschwitzung gebildet, eine jede derselben ist mit einer besonderen Haut umgeben, welche zu ihrer Ausschwitzung und Einsaugung bestimmt zu seyn scheint.

Die Feuchtigkeiten des Auges sind: die wässerigte Feuchtigkeit, deren Absonderung man gegenwärtig den Ciliarfortsätzen zuschreibt, die glasartige Feuchtigkeit, welche von der membrana hyaloidea abgesondert wird; die Krystalllinse, die schwarze Substanz auf der membrana choroidea und auf der hintern Fläche der Iris.

Die chemischen Bestandtheile der wässerigten Feuchtigkeit, der Krystalllinse und der glasartigen Feuchtigkeit sind bey der Abhandlung *des Sehens* angegeben worden; die schwarze Substanz der Choroidea und der Iris ist von Herrn *Berzelius* analysirt worden, sie ist in dem Wasser und den Säuren unauflöslich, von den ätzenden Alkalien wird sie aufgelöfst, und die Säuren schlagen sie aus diesen Auflösungen nieder; sie verbrennt wie eine vegeta-

bilische Substanz, und läfst eine eisenhaltige Asche zurück.

Die Erfahrung hat gelehrt, dafs sich die wässerigte und glasartige Feuchtigkeit schnell ersetzen, wenn Eiter oder Blut in dem Auge ergossen worden ist, man sieht es binnen einigen Tagen verschwinden und die Feuchtigkeiten allmählig ihre Durchsichtigkeit wieder annehmen. Die Substanz der Krystalllinse und die der Choroidea scheint sich auf diese Art nicht wieder zu ersetzen, nichts scheint wenigstens darauf hinzudeuten.

Ausschwitzungen von Blut.

Bey allen den Ausschwitzungen, von denen bis jetzt die Rede war, ist es nur ein Theil der Bestandtheile des Blutes, welcher die Gefäfse verläfst; das Blut selbst scheint sich in manchen Organen zu verbreiten und eine Art von Zellgewebe, welche ihr Parenchym bildet, zu erfüllen; hierher gehören die corpora cavernosa des penis und der clitoris, das corpus spongiosum und die Eichel, die Milz, die Brustwarze u. s. w. Aus der anatomischen Untersuchung dieser verschiedenen Gebilde scheint sich zu ergeben, dafs sie beständig mit venösem Blute gefüllt sind, dessen Menge nach verschiedenen Umständen wechselt, besonders nach dem Zustande der Thätigkeit oder Unthätigkeit dieser Organe.

Es giebt noch mehrere Ausschwitzungen im Innern des Körpers, von denen ich nur diejenige der Hölen des innern Ohres, die in der Substanz

der Thymus, der Schilddrüse, die in der Höle der Nierencapseln u. s. w. anführen will; aber die Flüssigkeiten, welche in diesen verschiedenen Theilen gebildet werden, sind kaum bekannt, sie sind nie analysirt worden und ihr Nutzen ist unbekannt.

Mehr als einmal haben sich die Physiologen bemüht, sich die Erscheinung der Ausschwitzung zu erklären, ein jeder hat seine eigene Erklärung gegeben; einige haben auschwitzende Oeffnungen (bouches exhalantes), andre Poren an den Seiten der Gefäſse (pores latérales) angenommen. *Bichat* hat eigene Gefäſse geschaffen, welche er *ausschwitzende* (ausdünstende, exhalans) nannte. Ich sage geschaffen, denn er gesteht selbst, daſs diese Gefäſse nicht gesehen werden können; und da das Vorhandenseyn dieser Poren, dieser Oeffnungen und dieser ausschwitzenden Gefäſse nicht hinreicht, um die Verschiedenheit dieser Ausschwitzungen zu erklären, so nimmt man eine eigenthümliche Sensibilität und eigenthümliche Bewegungen in ihnen an, vermöge deren sie nur gewissen Bestandtheilen des Blutes den Durchgang verstatten, ihn andern verweigern. Wir wissen schon, woran wir uns bey Erklärungen dieser Art zu halten haben.

Viel mehr ausgemacht scheint es, daſs die physische Beschaffenheit der kleinen Gefäſse Einfluſs auf die Ausschwitzung hat, wie dieses aus den folgenden Thatsachen hervorzugehen scheint.

Wenn man im Leichnam eine Arterie, welche sich nach einer serösen Haut begiebt, mit lauwar-

men Wasser injicirt, so kommen, sobald die Flüssigkeit aus der Arterie in die Vene übergeht, eine grosse Menge kleiner Tröpfchen, welche schnell verdunsten, aus der Haut hervor. Hat diese Erscheinung nicht eine sehr grosse Aehnlichkeit mit der Ausschwitzung?

Bedient man sich einer mit Zinnober gefärbten Auflösung von Gallerte (Leim) um einen ganzen Leichnam zu injiciren, so geschieht es oft, daſs die Gallerte um die Windungen und Furchen des Gehirns herum abgesetzt wird, ohne daſs der färbende Bestandtheil die Gefäſse verlassen hat; die ganze Einsprützungsmasse verbreitet sich dagegen auf der innern und äussern Fläche der Choroidea. Bedient man sich ebenfalls mit Zinnober gefärbten Leinöls, so sieht man sich oft das Oel ohne die färbende Substanz in den Gelenken, welche grosse Synovial-Capseln haben, absetzen, während durchaus keine Ausschwitzung auf der Oberfläche des Gehirns oder in dem Innern des Auges erfolgt.

Aeussere Ausschwitzungen.

Diese bestehen nur in *der Ausschwitzung der Schleimhäute* und derjenigen der Haut oder *der Hautausdünstung.*

Ausschwitzung der Schleimhäute.

Es giebt zwey Schleimhäute, die eine bedeckt die Oberfläche des Auges, der Thränenwege, der Nasenhölen, der Sinus, das mittlere Ohr, den Mund,

den ganzen Darmcanal, die Ausführungsgänge, welche sich in denselben endigen, endlich den Kehlkopf, die Luftröhre und die Bronchien.

Die andre Schleimhaut bedeckt die Oberfläche der Zeugungs- und Harnabsonderungs-Organe.

Diese beyden Häute werden von einer Flüssigkeit, welche sie absondern und welche den Namen *Schleim* (Mucus) führt, beständig feucht erhalten. Diese Flüssigkeit ist durchsichtig, klebrig, zähe, von salzigtem Geschmacke, sie röthet blaue Pflanzensäfte, enthält vieles Wasser, salzsaures Kali und salzsaures Natrum, milchsauren Kalk, milchsaures Natrum, und phosphorsauren Kalk. Nach den Herrn *Fourcroy* und *Vauquelin* ist sich der Mucus aller Schleimhäute gleich. Herr *Berzelius* hält ihn dagegen für verschieden nach den Stellen von denen man ihn nimmt. Viele glauben der Mucus werde nur von den Bälgen (follicules), welche die Schleimhäute enthalten, gebildet; ich habe mich aber durch neuere Versuche überzeugt, daſs er sich auch an Stellen bildet, wo keine Bälge vorhanden sind. Auch habe ich bemerkt, daſs er sich noch ziemlich lange nach dem Tode erzeugt.

Der Mucus bildet eine mehr oder weniger dicke Lage auf der Oberfläche der Schleimhäute, er ersetzt sich auf derselben mit mehr oder weniger Schnelligkeit; das Wasser, welches er enthält, verdünstet unter dem Namen der Ausdünstung der Schleimhäute; er schützt auch diese Häute gegen die Einwirkung der Luft, der

Speisen, der verschiedenen Drüsenflüssigkeiten u. s. w., mit einem Worte, er ist für diese Häute ohngefähr das, was die Oberhaut für die Haut ist. Aufser diesem allgemeinen Nutzen hat er nach den verschiedenen Theilen der Schleimhäute noch verschiedene eigenthümliche Bestimmungen. So begünstigt der Nasenschleim den Geruch, der des Mundes erleichtert das Schmecken, der des Magens und Darmcanals trägt zu der Verdauung bey, derjenige der Zeugungs- und Harnabsonderungs - Organe hat seinen Nutzen bey der Zeugung und Harnabsonderung u. s. w.

Ein grosser Theil des Schleimes wird von den Häuten, welche ihn absondern, selbst wieder eingesaugt, ein andrer Theil wird ausgeworfen, entweder rein, wie bey dem Schnauben oder Aushusten, oder gemischt mit der Lungenausdünstung, mit dem Kothe oder dem Urine u. s. w.

Hautausdünstung.

Eine durchsichtige, mehr oder weniger stark riechende, salzigte, saure Flüssigkeit entweicht fortwährend durch die zahllosen Oeffnungen, womit die Haut durchbohrt ist. Gewöhnlich wird diese Flüssigkeit, sobald sie mit der Luft in Berührung kömmt, in Dämpfe verwandelt, in andern Fällen rinnt sie auf der Oberfläche der Haut. In dem ersteren Falle ist sie für das Auge nicht wahrnehmbar, und heist *unmerkliche Ausdünstung*, in dem anderen nennt man sie *Schweifs.*

Unter welcher Gestalt auch die Flüssigkeit, welche durch die Haut entweicht, erscheinen mag, sie besteht nach Herrn *Thénard* aus vielem Wasser, einer kleinen Menge Essigsäure, salzsaurem Natrum und salzsaurem Kali, einer geringen Menge eines erdigen phosphorsauren Salzes, einem Atome von Eisenoxyd und einer Spur von thierischer Substanz. Herr *Berzelius* hält die Säure des Schweifses nicht für Efsigsäure, sondern für Milchsäure nach *Scheele*. Aufserdem dunstet die Haut eine fettige Substanz und Kohlensäure aus.

Man hat eine grosse Anzahl von Versuchen gemacht um die Menge der Hautausdünstung, welche in einem gegebenem Zeitraume gebildet wird, und die Veränderungen, welche diese Menge durch Umstände erleiden kann, zu bestimmen. Die ersten Versuche verdankt man *Sanctorius*, welcher dreyfsig Jahre lang an jedem Tage, mit der gröfsten Sorgfalt und einer unermüdlichen Geduld, seine Speisen, seine Getränke, seine festen und flüssigen Ausleerungen, und endlich sich selbst wog. Trotz seines Eifers und seiner ausharrenden Geduld gelangte *Sanctorius* nur zu sehr wenig genauen Resultaten. Nach diesem Gelehrten beschäftigten sich mehrere Aerzte und Physiker mit demselben Gegenstande mit glücklicherem Erfolge; aber die bemerkenswertheste Arbeit dieser Art ist diejenige der Herrn *Lavoisier* und *Seguin*. Diese Gelehrten sind die ersten, welche den Verlust, welcher durch die Lungenausdünstung erfolgt, von dem, der durch die Haut statt findet, unterschieden. Herr *Seguin* schlofs sich in einen Sack von mit einer Gummiauflösung be-

strichenem Wachstaffent ein, welcher über dem Kopfe zusammengebunden war, und der nur eine Oeffnung hatte, deren Ränder um den Mund mit einer Mischung von Terpentin und Pech aufgeklebt waren. Auf diese Art wurde nur die Lungenausdünstung allein in die Luft ausgestofsen; um die Menge derselben zu bestimmen, reichte es hin, dafs er sich bey dem Anfange und am Ende des Versuchs mit dem Sacke auf einer sehr empfindlichen Wage wog. Indem er sich hernach auch aufserhalb des Sackes wog, bestimmte er die gesammte Menge der ausgedünsteten Feuchtigkeit, und wenn er sodann hiervon die durch die Lunge entwichene abzog, so erhielt er die Menge der durch die Haut ausgedünsteten Feuchtigkeit. Er brachte übrigens die Nahrungsmittel, deren er sich bediente, seine festen und flüssigen Ausleerungen und im allgemeinen alle Ursachen, welche auf die Ausdünstung Einflufs haben konnten, in Anschlag. Folgendes sind die Resultate, welche die Herrn *Lavoisier* und *Seguin* durch dieses Verfahren erhalten haben: [51]

1) Die gröfste Menge der unmerklichen Ausdünstung (mit Einschlufs der Lungenausdünstung) beträgt 32 Grains in der Minute, folglich 5 Unzen 2 Gros 48 Grains in der Stunde und 5 Pfund in vier und zwanzig Stunden.

2) Der geringste Verlust beträgt 11 Grains in der Minute, folglich 1 Pfund 11 Unzen, 4 Gros in vier und zwanzig Stunden.

51 Annales de Chimie tom. 90. p. 14.

3) Während der Verdauung ist der durch die unmerkliche Ausdünstung verursachte Gewichtsverlust am geringsten.

4) Unmittelbar nach dem Mittagsessen ist die Ausdünstung am gröſsten.

5) Das mittlere Gewicht der unmerklichen Ausdünstung beträgt 18 Grains in der Minute; von 18 Grains kommen in der Mittelzahl 11 auf die Hautausdünstung und 7 auf die Lungenausdünstung.

6) Nur die Hautausdünstung ist vor und nach der Mahlzeit verschieden.

7) Welche Masse von Speisen man auch zu sich nehmen mag, welches die Veränderungen der Atmosphäre seyn mögen, dasselbe Individuum kömmt, nachdem es sein Gewicht durch dasjenige der ganzen Masse von Speisen, welche es zu sich genommen hatte, erhöht hatte, nach 24 Stunden ohngefähr auf dasselbe Gewicht als wie am Abend zuvor zurück, wenn sich dasselbe nicht in dem Zustande des Wachsthums befindet oder Excesse begangen hat.

Es wäre sehr zu wünschen gewesen, daſs diese schöne Arbeit fortgesetzt worden wäre und daſs sich die Beobachter nicht auf die unmerkliche Ausdünstung beschränkt, sondern ihre Beobachtungen auch auf den Schweiſs ausgedehnt hätten.

So oft die Ausdünstungsfeuchtigkeit nicht, so bald als wie sie mit der Luft in Berührung kömmt,

in Dämpfe verwandelt wird, erscheint sie auf der Oberfläche der Haut unter der Gestalt einer feuchten, mehr oder weniger dicken Lage; dieses kann aber erfolgen, entweder, weil die Ausdünstung zu reichlich ist, oder weil die auflösende Kraft der Luft vermindert ist. In einer warmen und feuchten Luft schwitzen wir leicht, wegen des Einflusses der beyden vereinten Ursachen, in einer eben so warmen aber trockenen Luft würden wir viel weniger leicht schwitzen. Manche Theile des Körpers dunsten mehr aus und schwitzen leichter, als wie andre; hierher gehören die Hände, die Füſse, die Achselhölen, die Weichen, die Stirne u. s. w. Im allgemeinen erhält die Haut dieser Theile verhältniſsmäſsig, eine grössere Menge Blut, und an einigen, wie der Achselhöle, der Fuſssohle, den Zwischenräumen der Zehen ist die Berührung der Luft schwer.

Der Schweiſs scheint nicht allenthalben aus denselben Bestandtheilen zu bestehen; es ist allgemein bekannt; daſs sein Geruch nach den verschiedenen Theilen des Körpers verschieden ist, dasselbe ist der Fall mit seiner Säure, welche in den Achselhölen und an den Fuſssohlen viel stärker zu seyn scheint, als wie anderwärts.

Die Hautausdünstung hat vielfachen Nutzen in dem thierischen Organismus, sie erhält die Weichheit der Oberhaut und begünstigt die Ausübung des Gefühls und des Tastens. Indem sie sich in Dämpfe verwandelt, ist sie nebst der Lungenausdünstung das Hauptabkühlungsmittel, wodurch sich

der Körper in gewissen Grenzen der Temperatur erhält; auch scheint ihre Ausstofsung aus dem Organismus sehr wichtig; denn so oft sie vermindert oder ganz unterdrückt ist, erfolgen mehr oder weniger ernstliche Störungen, und viele Krankheiten hören nicht eher auf, als bis ein starker Schweifs ausgestofsen worden ist.

Absonderungen durch Bälge.

Bälge (follicules) nennt man kleine hole Organe, welche in der Substanz der Haut oder der Schleimhäute liegen, und welche man daher in *Schleimbälge* und *Hautbälge* eintheilt.

Aufserdem unterscheidet man einfache und zusammengesetzte Bälge.

Absonderungen der Schleimbälge.

Die einfachen Schleimbälge bemerkt man fast auf der ganzen Oberfläche der Schleimhäute, wo sie mehr oder weniger zahlreich sind; doch giebt es ziemlich grosse Stellen dieser Häute, wo man keine bemerkt.

Die Körper, welche den Namen papillae circumvallatae der Zunge führen, die Mandeln, die Drüsen des Magenmundes, die Vorsteherdrüsen u. s. w. werden von den Anatomen als Haufen einfacher Bälge betrachtet; vielleicht ist diese Ansicht nicht hinlänglich gegründet.

Die Flüssigkeit, welche sie absondern, ist wenig bekannt; sie scheint dem Schleime ähnlich zu seyn und denselben Nutzen zu haben.

Absonderungen der Hautbälge.

An fast allen Puncten der Haut sind kleine Oeffnungen vorhanden, welches die Mündungen kleiner, holer Organe, mit häutigen Wänden sind; sie sind beständig mit einer eyweifsartigen und fettigen Substanz gefüllt, deren Consistenz, Farbe, Geruch und selbst Geschmack an den verschiedenen Theilen des Körpers verschieden sind, und die sich fortwährend auf der Oberfläche der Haut verbreitet.

Diese kleinen Organe nennt man die *Hautbälge* (Hautdrüschen); es ist wenigstens eins derselben an der Wurzel eines jeden Haars vorhanden, und gewöhnlich durchbohren die Haare die Höle eines Balges, um auf die Oberfläche des Körpers zu gelangen.

Die Bälge sind es, welche die schillernde fette Substanz absondern, die man auf der Haut des Kopfes und des äussern Ohres bemerkt; ebenfalls durch Bälge wird das Ohrenschmalz in dem äussern Gehörgange abgesondert; in Bälgen ist die ziemlich consistente weifsliche Substanz enthalten, welche man unter der Gestalt kleiner Würmer aus der Haut des Gesichts ausdrücken kann; dieselbe Substanz ist es, welche durch die Berührung der Luft an der Oberfläche schwarz wird und die zahlreichen Flecken hervorbringt, welche man in dem Gesichte

sichte mancher Personen, besonders auf den Nasenflügeln und Wangen, bemerkt.

Auch scheinen es Bälge zu seyn, welche die riechende weifsliche Substanz absondern, die sich auf der Oberfläche der äufsern Geschlechtstheile fortwährend bildet.

Die in den Bälgen abgesonderte Substanz erhält, indem sie sich auf der Oberfläche der Oberhaut, der Kopfhaare, Hauthaare u. s. w. verbreitet, die Weichheit und Elasticität dieser Theile, macht ihre Oberfläche glatt und glänzend, begünstigt die Reibungen, welche sie auf einander ausüben, wegen ihrer fettigen Beschaffenheit macht sie dieselben für die Nässe weniger leicht durchdringlich, u. s. w.

Drüsen - Absonderungen.

Drüse nennt man ein Absonderungsorgan, welches die Flüssigkeit, die es bildet, durch einen oder mehrere Ausführungsgänge auf die Oberfläche einer Schleimhaut oder der Haut ergiefst.

Die Anzahl der Drüsen ist ziemlich bedeutend, die Verrichtung einer jeden führt den Namen einer Drüsen-Absonderung. Es giebt sechs Absonderungen dieser Art, diejenige der Thränen, des Speichels, der Galle, der pancreatischen Flüssigkeit, des Urins, des Samens, und endlich die der Milch; hierzu kann man noch die Verrichtung der Schleimdrüsen und der Cowperschen Drüsen rechnen.

Thränen - Absonderung.

Die Drüse, welche die Thränen absondert, ist sehr klein, sie liegt in der Augenhöle über dem Auge und etwas nach aussen, sie besteht aus kleinen durch Zellgewebe vereinigten Körnern, ihre Ausführungsgänge sind klein und sehr zahlreich, öffnen sich auf der äusseren Seite des oberen Augenliedes; sie erhält eine kleine Arterie, einen Zweig der Augenschlagader und einen Nerven, einen Zweig des fünften Paares.

Im gesunden Zustande ist die Menge der Thränen nicht sehr grofs, die Flüssigkeit, aus welcher sie bestehen, ist hell, geruchlos, von salzigem Geschmack. Die Herrn *Fourcroy* und *Vauquelin*, welche sie analysirt haben, fanden in ihr vieles Wasser, einige Hunderttheile Mucus, salzsaures und phosphorsaures Natrum und etwas freyes Natrum und freye Kalkerde. Das was man Thränen nennt besteht jedoch nicht ganz aus der von der Thränendrüse abgesonderten Flüssigkeit; es ist eine Mischung dieser Flüssigkeit mit der von der Bindehaut abgesonderten Substanz und wahrscheinlich auch aus der von den Meibomschen Drüsen abgesonderten.

Die Thränen bilden eine Lage vor der Bindehaut des Auges und schützen sie gegen die Berührung der Luft, sie erleichtern die Bewegungen der Augenlieder auf dem Auge; sie begünstigen die Herausschaffung fremder Körper, und verhindern die Einwirkung reizender Körper auf die Bindehaut,

in diesem Falle nimmt ihre Menge schnell zu. Sie sind auch ein Mittel zum Ausdruck der Leidenschaften; Kummer, Schmerz, Freude und Vergnügen bewirken eine vermehrte Thränenabsonderung; ihre Absonderung steht also unter einem besonderen Einflusse des Nervensystems. Dieser Einfluſs wird wahrscheinlich durch den *Zweig* vermittelt, welchen das fünfte Paar der Hirnnerven zu der Thränendrüse schickt.

Absonderung des Speichels.

Die Speicheldrüsen sind: 1) die beyden *Ohrspeicheldrüsen* (Glandulae Parotides), welche vor dem Ohre und hinter dem Halse und aufsteigendem Aste der unteren Kinnlade liegen; 2) die *Unterkiefer-Drüsen* (glandulae submaxillares welche unter und auf der Fläche dieses Knochens liegen; 3) endlich die *Zungenspeichel-Drüsen*, (glandulae sublinguales) welche unmittelbar unter der Zunge liegen. Die Ohr- und Unterkiefer-Speicheldrüsen haben eine jede nur einen Ausführungsgang, die Zungen-Speicheldrüsen haben deren mehrere. Alle diese Drüsen bestehen aus der Vereinigung von Körnern von verschiedener Gestalt und Gröſse; sie erhalten im Verhältniſs zu ihrer Gröſse sehr bedeutende Arterien; mehrere aus dem Gehirne oder dem Rückenmarke kommende Nerven breiten sich in ihnen aus.

Der Speichel, welchen diese Drüsen absondern, rinnt fortwährend in den Mund und nimmt den unteren Theil desselben ein; anfangs sammelt er

sich zwischen dem vorderen und den Seiten-Theilen der Zunge und der unteren Kinnlade, und wenn dieser Raum ausgefüllt ist, so begiebt er sich zwischen die Unterlippe und Backen und die äussere Fläche der unteren Kinnlade; indem er sich auf diese Art in der Mundhöle absetzt, vermischt er sich mit den von der Schleimhaut und den Schleimbeuteln abgesonderten Flüssigkeiten.

Nie ist die unmittelbar aus einer Speicheldrüse hervorkommende Flüssigkeit analysirt worden, immer nur die in dem Munde vorhandene Flüssigkeit, welche in der That fast ganz aus Speichel besteht; man hat sie hell, zähe, farb- und geruchlos, von süſslichem Geschmack, etwas schwerer als das Wasser gefunden. Herr *Berzelius* giebt seine Bestandtheile so an:

Wasser — — — — — —	992, 9
Eigenthümliche thierische Substanz	2, 9
Mucus — — — — — —	1, 4
Salzsaures Natrum und Kali — —	0, 7
Weinsteinsaures Natrum und thierische Substanz — — — — —	0, 9
Kali — — — — — — —	0, 2

wahrscheinlich sind diese Bestandtheile des Speichels Veränderungen unterworfen, denn unter manchen Umständen ist er offenbar sauer.

Der Speichel ist eine der nützlichsten Verdauungsflüssigkeiten; er begünstigt die Zermalmung und Zertheilung der Speisen; er unterstüzt ihr Niederschlucken und ihre Umwandlung in Chymus;

er macht auch die Bewegungen der Zunge beym Sprechen und Singen leichter. Der gröſste Theil der Flüſsigkeit wird durch die Bewegungen des Niederschluckens in den Magen gebracht; ein Theil muſs verdunsten und mit der ausgeathmeten Luft, wenn diese durch den Mund strömt, nach auſsen gelangen.

Absonderung des Bauchspeicheldrüsen-Saftes.

Die Bauchspeicheldrüse liegt in dem Unterleibe queer hinter dem Magen, sie hat einen Ausführunsgang, welcher sich neben dem der Leber in den Zwölffingerdarm ergiest; wegen ihres körnigen Baues hat man diese Drüse als eine Speicheldrüse betrachtet, sie unterscheidet sich aber von denselben durch die Kleinheit ihrer Arterien und dadurch, daſs sie keinen Hirnnerven zu erhalten scheint.

De Graaf, ein holländischer Anatom, hat ehemals ein Verfahren angegeben, um den Bauchspeicheldrüsen-Saft aufzusammeln; es besteht darin, daſs man einen kleinen Federkiel, dessen Ende in eine Fläche, welche unter dem Leibe des Thiers befestigt ist, gelangt, in das Darmende des Ausführungsganges der Bauchspeicheldrüse hineinbringt. Ich habe dieses Verfahren mehrmals versucht, ich halte es für unanwendbar. Die Federspule oder eine jede andre Röhre zerreiſst die Schleimhaut des Darmcanals, das Blut läuft und die Röhre ist sogleich verstopft. Ich bediene mich eines einfachen Mittels; ich lege die Mündung des Canals in einem

Hunde blos, trockene mit feiner Leinwand die benachbarte Schleimhaut ab und warte bis ein Tropfen Flüssigkeit erscheint, sobald er zum Vorschein kömmt sauge ich ihn mit einer kleinen Röhre auf. Auf diese Art ist es mir gelungen einige Tropfen Bauchspeicheldrüsen-Saft zu sammeln, aber nie hinreichend um eine kunstmäſsige Analyse desselben vornehmen zu können; ich habe an ihm eine etwas gelbliche Farbe, einen salzigen Geschmack, keinen Geruch bemerkt; ich habe gefunden, daſs er alkalisch und zum Theil durch die Wärme gerinnbar war.[52] Was mich bey meinen Bemühungen mir Bauchspeicheldrüsen-Saft zu verschaffen am mehrsten befremdet hat, das ist die geringe Menge, welche von demselben abgesondert wird, gewöhnlich kömmt in einer halben Stunde kaum ein Tropfen desselben zum Vorschein, und zuweilen habe ich noch länger gewartet, ohne welchen erscheinen zu sehen. Der Ausfluſs desselben scheint während der Verdauung nicht schneller, im Gegentheil er hat mir langsamer geschienen. Im allgemeinen glaube ich ist er in sehr jungen Thieren reichlicher.

Absonderung der Galle.

Die gröſste aller Drüsen ist *die Leber*, sie zeichnet sich noch durch den unter den Absonde-

52 In den Vögeln, wo zwey Bauchspeicheldrüsen vorhanden sind, habe ich bemerkt, daſs die Ausführungsgänge eine fast immer anhaltende peristaltische Bewegung besitzen; auch ist der Bauchspeicheldrüsen-Saft viel reichlicher; er besteht fast ganz aus Eyweiſsstoff, wenigstens verhärtet er durch die Hitze wie Eyweiſs.

rungsorganen einzigen Umstand aus, daſs sie auſser dem arteriellen Blut, welches zu ihr wie zu allen andern Theilen gelangt, fortwährend von einer sehr grossen Menge venösen Blutes durchströmt wird. Ihr Parenchym hat durchaus nichts ähnliches mit dem der übrigen Drüsen, und die Flüssigkeit, welche sie absondert, ist von den übrigen Drüsenflüssigkeiten eben so sehr verschieden.

Der Ausführungsgang der Leber gelangt zu dem Zwölffingerdarm; ehe er sich in denselben einsenkt, verbindet er sich mit einem häutigen Beutel, der *die Gallenblase* genannt wird, und welcher aus diesem Grunde fast immer mit Galle gefüllt ist.

Wenig Flüssigkeiten sind so zusammengesetzt und so von dem Blute verschieden, als wie die Galle. Ihre Farbe ist grünlich, ihr Geschmack sehr bitter, sie ist zähe, zieht sich in Fäden, ist bald hell, bald trübe. Sie enthält Wasser; Eyweisstoff; eine Substanz, welche einige Chemiker harzig nennen; einen gelben färbenden Bestandtheil; Natrum; Salze, nämlich salzsaures, schwefelsaures, phosphorsaures Natrum, phosphorsaure Kalkerde, und Eisenoxyd; dieses sind die Eigenschaften der in der Gallenblase enthaltenen Galle, diejenige, welche unmittelbar aus der Leber kömmt und die man *Lebergalle* nennt, ist nie analysirt worden, sie scheint von weniger dunkler Farbe, weniger zähe und weniger bitter, als wie die *Blasengalle.*

Die Absonderung der Galle scheint anhaltend. Unter welchen Umständen sich auch ein Thier be-

finden mag, wenn die Mündung des Gallenganges blos gelegt wird, so sieht man diese Flüssigkeit Tropfen vor Tropfen an der Oberfläche des Darms herablaufen. Wie es scheint füllt sich die Gallenblase besonders, wenn der Magen leer und der Druck in dem Unterleibe geringer ist; sie hat mir zu dieser Zeit immer ausgedehnter geschienen, aber sie leert sich bey der Ausdehnung des Magens nicht ganz aus. Die Ursache, welche die Ausstoſsung der Galle aus ihr am mehrsten bewirkt, ist das Erbrechen. Ich habe sie oft in Thieren leer gefunden, welche an den Wirkungen eines brechenerregenden Giftes gestorben waren.

Da die Leber zu gleicher Zeit venöses Blut durch die Pfortader und arterielles durch die Leberarterie erhält, so haben sich die Physiologen die Köpfe zerbrochen, um zu wissen, welches von beyden zur Absonderung der Galle diene. Mehrere haben gesagt, daſs das mehr als wie das Blut der Leberarterie carbonosirte und hydrogenisirte Blut der Pfortader zur Absonderung der Bestandtheile der Galle geschickter sey. *Bichat* hat diese Meinung mit Erfolg bestritten; er hat gezeigt, daſs die Menge des arteriellen Blutes, welche zu der Leber gelangt, mit der abgesonderten Galle mehr im Verhältniſs stände, als wie diejenige des venösen; daſs die Gröſse des Gallenganges in keinem Verhältniſs zur Pfortader stände; daſs das Fett, eine sehr hydrogenisirte Flüssigkeit, aus dem arteriellen Blute abgesondert werde. Er hätte noch hinzufügen können, daſs nichts beweise, daſs das Blut der Pfortader mehr Aehnlichkeit mit der Galle habe, als wie

das arterielle. Ich werde keinen Antheil an diesem Streite nehmen, beyde Meinungen sind gleich entblöst von Beweisen; nichts hindert uns übrigens anzunehmen, dafs beyde Blutarten zur Absonderung der Galle dienen. Die Anatomie scheint sogar darauf hinzuweisen, denn Einsprützungen zeigen, dafs alle Gefäfse der Leber, Arterien, Venen, Lymphgefäfse und Gallengefäfse mit einander in Verbindung stehen.

Die Galle trägt auf eine sehr nützliche aber unbekannte Art zur Verdauung bey. In der Unwissenheit, worin wir uns in Hinsicht der Ursachen der Krankheiten befinden, schreiben wir der Galle schädliche Eigenschaften zu, welche sie wahrscheinlich entfernt ist zu besitzen.

Harnabsonderung.

Die Absonderung mit der wir uns jetzt beschäftigen werden, unterscheidet sich in mehr als einer Hinsicht von den vorhergehenden; die durch sie gebildete Flüssigkeit ist viel reichlicher, als wie die irgend einer andern Drüse; anstatt irgend einen Nutzen im Körper zu haben, mufs sie viel mehr ausgestofsen werden, ihre Zurückhaltung würde die nachtheiligsten Folgen haben. Von der Nothwendigkeit ihrer Ausstofsung werden wir durch ein eigenthümliches Gefühl unterrichtet, welches, wenn ihm nicht schnell nachgegeben wird, wie die instinctmäfsigen Erscheinungen dieser Art, sehr lebhaft und schmerzhaft wird.

Wenige Absonderungsapparate sind so zusammengesetzt als wie der des Harns: er besteht aus zwey Nieren, Kelchen (calyces), Becken (pelves), Harnleitern (ureteres), der Harnblase und der Harnröhre; aufserdem tragen die Bauchmuskeln zur Verrichtung dieser verschiedenen Theile bey, von denen nur die Nieren zur Bildung des Harns dienen, die übrigen sind zur Fortleitung und Ausstossung desselben bestimmt.

Die Nieren in dem Unterleibe, an den Seiten der Rückenwirbelsäule, vor den letzten falschen Rippen und dem viereckigten Lendenmuskel gelegen, sind im Verhältnifs zu der Menge von Flüssigkeit, welche sie absondern, nicht sehr grofs. Gewöhnlich sind sie mit einer grossen Menge von Fett umgeben; ihr Parenchym besteht aus zwey Substanzen, einer äufseren, gefäfsreichen oder *Rindensubstanz* (substantia corticalis), und einer andern, welche man die *Röhrensubstanz* (substantia tubulosa) nennt, sie bildet eine gewisse Anzahl von Kegeln, deren Bases der Oberfläche des Organs entsprechen und deren Spitzen sich in der häutigen Höle, welche man das Becken nennt, vereinigen. Diese Kegel scheinen aus einer grossen Anzahl kleiner, hohler Fasern zu bestehen, welches Ausführungsgänge eigenthümlicher Art sind und die beständig mit Urin gefüllt sind.

Kein Organ erhält im Verhältnifs zu seiner Gröfse so viel Blut, als wie die Niere. Ihre Arterie ist dick, kurz und entspringt unmittelbar aus der Aorta; sie steht in sehr genauer Verbindung mit

den Venen und der Röhrensubstanz, hiervon kann man sich durch die gröbsten Einsprützungen überzeugen, welche wenn sie in die Nierenarterie getrieben werden, nachdem sie die Rindensubstanz gefüllt haben, in die Venen und in das Becken übergehen.

Nur aus dem grossen sympathischen Nerven vertheilen sich Zweige an die Niere.

Die Kelche, das Becken, die Harnleiter bilden zusammen einen Canal, welcher von der Niere, wo er die Spitzen der Kegel umfaſst, und sich an den Seiten der Rückenwirbelsäule herablaufend in den Grund des Beckens zu der Blase, wo er sich endigt, begiebt; dieses letztere Organ ist ein ausdehnbarer und zusammenziehbarer Beutel, welcher bestimmt ist, mit der von der Niere abgesonderten Flüſsigkeit gefüllt zu werden und welcher sich durch einen bey dem Manne ziemlich langen, bey dem Weibe sehr kurzen Canal, welcher die *Harnröhre* heiſst, nach auſsen öffnet.

Nur bey dem Manne ist das hintere Ende der Harnröhre mit der *Vorsteherdrüse* umgeben, welche manche Anatomen als einen Haufen von Schleimbälgen betrachten. Zwey kleine Drüsen, welche vor dem After liegen, ergieſsen eine eigenthümliche Flüſsigkeit in diesen Canal. Zwey Muskeln, welche von dem Schambeine gegen den Mastdarm herabsteigen, gehen über die Seiten des Theiles der Blase, welcher sich in die Harnröhre öffnet, weg, nähern sich einander nach hinten und bilden auf diese Art

einen Bogen, welcher den Hals der Blase umfaſst und ihn mehr oder weniger nach oben drückt.

Wenn man das Nierenbecken an einem lebendigen Thiere einschneidet, so sieht man den Harn langsam aus den Spitzen der absondernden Kegel herauströpfeln; Diese Flüssigkeit setzt sich in die Höle der Kelche ab, aus dieser in das Nierenbecken, und gelangt allmählig in den Harnleiter, welchen sie seiner ganzen Länge nach durchläuft; so gelangt sie bis in die Blase, in welche sie durch ein beständiges Einsickern eindringt, wie man dieses bey Personen, welche mit einer Umstülpung der Harnblase (retroversio vesicae) gebohren werden, wo die innere Fläche dieses Organes dem Auge sichtbar ist, leicht beobachten kann.

Ein gelinder Druck auf die harnführenden Kegel (tubuli Uriniferi) macht, daſs der Harn in ziemlich bedeutender Menge aus ihnen hervordringt, aber anstatt hell zu seyn, wie wenn er natürlich abgesondert wird, ist er trübe und dick; er scheint also durch die hohlen Fasern der Röhrensubstanz filtrirt zu werden.

Da weder das Nierenbecken, noch der Harnleiter zusammenziehbar (mit Contractilität begabt) sind, so wird der Lauf des Urins in denselben wahrscheinlich auf der einen Seite durch die Kraft, durch welche er in das Nierenbecken ergossen wird, [53] und auf der andern durch den Druck der

53 Warum sollten denn, da es bewiesen ist, daſs das Herz und die

Bauchmuskeln bewirkt, hierzu kann in der aufrechten Stellung die Schwere der Flüssigkeit kommen. Durch den Einfluſs dieser Ursachen gelangt der Urin in die Blase, und dehnt nach und nach dieses Organ zuweilen bis auf einen sehr bedeutenden Grad aus, da die Ausdehnbarkeit der verschiedenen Häute diese Anhäufung gestattet. [54]

Zusammenziehung der Arterien einen deutlichen Einfluſs auf den Lauf des Blutes in den Haargefäſsen und den Venen haben, dieselben Ursachen nicht auf die Bewegung der Flüssigkeiten in manchen Ausführungsgängen wirken?

54 Seit langer Zeit verglichen die Physiologen die Einführung des Harns in die Blase mit derjenigen einer Flüssigkeit durch einen engen, senkrechten und unbiegsamen Canal in eine Höle mit widerstehenden Wänden, aber die Vergleichung ist nicht richtig. In dem angenommenen Canale läuft die Flüssigkeit und drückt fortwährend auf die in dem Gefäſse, welches sie aufnimmt, enthaltene Flüssigkeit; der Harn läuft nicht in dem Harnleiter, er sickert in demselben, und in dieser Hinsicht kann sein Einfluſs auf die Ausdehnung der Blase nicht mit demjenigen verglichen werden, welchen eine Flüssigkeit durch ihre Schwere äuſsert. Der Druck in dem Unterleibe muſs einen grossen Antheil an der Ausdehnung der Blase durch den Harn haben. Wenn die Harnblase und die Harnleiter einen gleichen Druck erleiden, so reicht dieses hin zu bewirken, daſs der Harn in die Blase eindringe. Nimmt man den Druck an allen Stellen des Unterleibes gleich an, so muſs der Urin, wenn die Oberfläche des Nierenbeckens und der Harnleiter höher liegt, als wie diejenige der Blase, noch leichter in die letztere eindringen; aber der Druck in dem Unterleibe scheint in der Beckenhöle viel schwächer, als wie in der eigentlich so genannten Bauchhöle, so daſs man leicht begreifen kann, wie der Harn aus den Harnleitern in die Blase gelangt.

Die Ausdehnung der Blase durch den Zufluſs des Harns hat jedoch ihre Grenzen; wenn sie dahin gelangt ist, daſs das Organ über einen Liter Harn enthält, so hört die Ausdehnung auf, und die Harnleiter dehnen sich nun von unten nach oben aus.

Auf welche Art häuft sich der Harn in der Blase an? Warum läuft er nicht unmittelbar durch die Harnröhre? Und warum fliefst er nicht in die Harnleiter zurück? Was das Zurückfliefsen durch die Harnleiter anbetrifft, so ist die Antwort leicht: diese Canäle laufen eine ziemlich lange Strecke in der Substanz der Blasenwände fort; so wie der Harn die Blase ausdehnt, drückt er die Harnleiter platt und verschliefst sie um so genauer in je grösserer Menge er vorhanden ist; dieses findet im Leichnam eben so wohl als wie im lebendigen Körper statt, daher kann auch eine Flüssigkeit oder selbst Luft, welche mit Kraft durch die Harnröhre in die Blase getrieben wird, nie in die Harnleiter hineintreten. Der Mechanismus vermöge dessen der Harn nicht gegen die Nieren zurücksteigt, ist also dem gewisser Ventile ähnlich.

Nicht so leicht ist es zu erklären, warum der Harn nicht durch die Harnröhre abfliefst; mehrere Ursachen scheinen dazu beyzutragen: die Wände dieses Canals haben, besonders in der Gegend der Blase, ein beständiges Streben sich zusammenzuziehen und die Höle desselben zu vernichten (zu verschliefsen); diese Ursache allein würde jedoch nicht hinreichend seyn, um der bedeutenden Kraft, welche der Harn anwendet um hervorzudringen, wenn die Blase ausgedehnt ist, zu widerstehen. Im Leichnam, wo sich der Canal fast auf dieselbe Art zusammenzieht, leistet er nur einen sehr schwachen Widerstand und verhindert das Hervordringen der Flüssigkeit nicht, wenn die Blase nur etwas zusammengedrückt wird.

Der Winkel, welchen die Blase mit der Harnröhre macht, wenn sie stark ausgedehnt ist, kann auch den Ausfluſs des Harns verhindern; aber die Ursache, welche ich für die Hauptursache halte, ist die Zusammenziehung der Aufhebemuskeln des Afters (levatores ani), welche entweder durch das Streben der Muskelfasern sich zu verkürzen oder durch ihre Zusammenziehung, unter dem Einflusse des Gehirns, die Harnröhre von unten nach oben drücken, ihre Wände mit mehr oder weniger Kraft gegen einander drängen und so ihre hintere Oeffnung verschlieſsen.

Ausleerung des Harns.

Sobald eine gewisse Menge von Harn in der Blase angehäuft ist, fühlen wir das Bedürfniſs uns dessen zu entledigen. Der Mechanismus dieser Ausleerung verdient eine besondere Aufmerksamkeit, und ist nicht immer richtig verstanden worden.

Wenn der Harn nicht fortwährend ausgeleert wurde, so muſs man dieses nicht einem Mangel an Zusammenziehung der Blase zuschreiben, denn dieses Organ hat immer ein Streben sich zu verengern; sondern der Einfluſs der eben angegebenen Ursachen macht, daſs die innere Oeffnung der Harnröhre mit einer Kraft widersteht, welche die Zusammenziehung der Blase nicht zu überwinden im Stande seyn würde. Der Wille bewirkt diese Ausleerung 1) indem er mit der Zusammenziehung der Blase die Zusammenziehung der Bauchmuskeln verbindet; 2) indem er die Erschlaffung der Auf-

hebemuskeln des Afters, welche die Harnröhre verschlossen, bewirkt. Ist einmal der Widerstand dieses Canals überwunden, so ist die Zusammenziehung der Blase zur vollkommenen Ausleerung des Harns, welchen sie enthielt, hinreichend, aber die Zusammenziehung der Bauchmuskeln kann sich damit verbinden und dann ist der Strahl des Harns viel bedeutender. Wir können auch den Ausfluſs des Harns auf der Stelle anhalten, wenn wir die Zusammenziehung der Aufhebemuskeln des Afters bewirken.

Die Zusammenziehung der Blase ist nicht willkührlich, ob wir gleich, indem wir auf die Bauchmuskeln des Afters wirken, ihre Zusammenziehung veranlassen können, wenn wir wollen.

Der Harn, welcher sich noch in der Harnröhre befindet, wenn die Blase aufhört welchen hinein zu treiben, wird durch die Zusammenziehung der Muskeln des Mittelfleisches und besonders des Bulbo-cavernosus ausgestoſsen.

Obgleich die Menge des Harns sehr bedeutend ist, und obgleich diese Flüssigkeit mehrere Bestandtheile enthält, welche man in dem Blute nicht findet und also ein chemischer Proceſs in der Niere vorgeht, so erfolgt doch die Absonderung des Harns in der Niere sehr schnell.

In dem Zustande der Gesundheit hat der Harn eine mehr oder weniger dunkle gelbe Farbe, sein Geschmack ist salzig und etwas sauer, sein Geruch ist ihm eigenthümlich. Er besteht aus: Wasser,

Schleim, welcher wahrscheinlich von der Schleimhaut der Harnwege herrührt, einer andern thierischen Substanz, Harnsäure, Phosphorsäure, Milchsäure, salzsaurem Natrum und Ammonium, phosphorsaurem Natrum, Ammonium, Kalk und Magnesia, schwefelsaurem Kali, milchsaurem Ammonium und aus Kieselerde.

Die physischen Eigenschaften des Harns sind grofsen Veränderungen unterworfen. Hat man Rhabarber oder Krapp eingenommen, so wird er sehr dunkel-gelb oder blut-roth; hat man eine mit Dünsten von Terpentinöl geschwängerte Luft eingeathmet oder etwas Harz verschluckt, so nimmt er einen Veilchengeruch an. Jedermann ist der unangenehme Geruch bekannt, welchen er durch den Genufs von Spargel erhält.

Seine chemischen Bestandtheile sind nicht weniger veränderlich. Je mehr man von wässerigten Getränken Gebrauch macht, um so gröfser wird die Menge des Harns und sein Gehalt an Wasser; das Gegentheil erfolgt, wenn man wenig trinkt. Der Gehalt an Harnsäure wird gröfser, wenn die Diät sehr nahrhaft und die Körperbewegung gering ist; die Menge dieser Säure nimmt ab, und kann sogar ganz verschwinden durch den anhaltenden und ausschliefslichen Genufs nicht stickstoffhaltiger Nahrungsmittel, wie Zucker, Gummi, Butter, Oel u. s. w. Gewisse, selbst in sehr kleiner Menge, in den Magen gebrachte Salze werden nach Verlauf einer sehr kurzen Zeit in dem Harne wiedergefunden.

Die aufserordentliche Schnelligkeit, mit der dieser Uebergang erfolgt hat veranlafst zu glauben, der Magen stehe durch einen directen Weg mit der Harnblase in Verbindung; selbst heut zu Tage zählt diese Meinung eine ziemlich grofse Anzahl Anhänger.

Es ist noch nicht lange her, dafs man das Vorhandenseyn eines Canals, welcher von dem Magen zu der Harnblase gehen sollte, annahm, aber dieser Canal ist nicht vorhanden; andre haben gemeint, ohne jedoch einen Beweis anzuführen, der Uebergang geschehe durch das Zellgewebe, durch die Anastomosen der lymphatischen Gefäfse u. s. w.

Darwin liefs einem seiner Freunde einige Gran salpetersaures Kali nehmen, nach Verlauf einer halben Stunde sammelte er seinen Harn und liefs ihm zur Ader lassen, das Salz wurde in dem Harne gefunden, konnte aber nicht in dem Blute entdeckt werden. Herr *Brande* hat ähnliche Beobachtungen mit blausaurem Kali gemacht; er schlofs daraus, dafs der Kreislauf nicht der einzige Weg der Verbindung zwischen dem Magen und den Harnwerkzeugen sey, ohne sich jedoch über die Verbindungsart, welche vorhanden seyn könnte, zu erklären. Herr *Everard Home* ist auch dieser Meinung.

Ich habe Versuche gemacht in der Absicht diese wichtige Frage aufzuklären, ich habe gefunden: 1) dafs so oft man blausaures Kali in die Venen einsprützt, oder wenn man es in dem Darmcanale oder in einer serösen Haut einsaugen läfst,

es bald in die Harnblase übergeht, wo man es in dem Harne leicht auffindet; 2) daſs wenn die Menge des blausauren Kali's sehr groſs ist, die Reagentien seine Gegenwart in dem Blute beweisen können, daſs man aber, wenn seine Menge gering ist, durch die gewöhnlichen Mittel seine Gegenwart in demselben nicht zu erkennen im Stande ist; 3) daſs dasselbe statt findet, wenn man in einem Gefäſse Blut und blausaures Kali vermischt; 4) daſs man dieses Salz in einem jeden Verhältniſse in dem Harne erkennt. Es ist also gar nicht auffallend, daſs *Darwin* und Herr *Brande* die Substanz, welche sie deutlich in dem Harne sahen, nicht in dem Blute fanden.

Was die Organe anbetrifft, welche die Flüssigkeiten aus dem Magen und dem Darmcanale in das Blutsystem bringen, so ist es nach dem, was ich oben über die Milchgefäſse und die Einsaugung der Venen gesagt habe, klar, daſs es die Venen sind, welche die Flüssigkeiten unmittelbar einsaugen und sie sogleich zu der Leber und dem Herzen bringen; so daſs der Weg, welchen diese Flüssigkeiten durchlaufen, viel kürzer ist, als wie derjenige, welchen man allgemein annimmt, durch die Lymphgefäſse, die Gekrösdrüsen und den Canalis thoracicus.

Um die Drüsenabsonderungen zu erklären haben die Physiologen ihrer Einbildungskraft freyen Spielraum gelassen. Die Drüsen sind der Reihe nach als Durchschläge, Filtrirmachinen und Mittelpuncte der Gährung betrachtet worden. *Bordeu* und noch später *Bichat* haben ihren Theilchen eine

eigenthümliche Sensibilität und Bewegung zugeschrieben, wodurch sie aus dem Blute, welches durch sie hindurchströmt, die Theile auswählen, welche zu den Flüssigkeiten, welche sie absondern, passend sind.[35] Man hat ihnen Atmosphären, eigene Bezirke gegeben; man hat sie der Erection, des Schlafes u. s. w. fähig gehalten. Trotz der Bemühungen einer grofsen Anzahl verdienter Männer, müssen wir gestehen, dafs man sich über das, was in einer in Thätigkeit begriffenen Drüse vorgeht, in gänzlicher Unwissenheit befindet. Nothwendiger Weise gehen daselbst chemische Erscheinungen vor; mehrere abgesonderte Flüssigkeiten sind sauer, während das Blut alkalisch ist; der gröfste Theil derselben enthält nähere Bestandtheile, welche in dem Blute nicht vorhanden sind, und welche in den Drüsen gebildet werden; aber die besondere Art dieser Combinationen ist unbekannt.

Doch wollen wir eine sehr scharfsinnige Vermuthung Herrn *Wolastons* nicht mit diesen Hypothesen über die Verrichtung der Drüsen in eine Classe werfen. Dieser berühmte Gelehrte vermuthet, dafs die Electricität, selbst wenn sie sehr schwach ist, einen merklichen Einflufs auf die Absonderungen haben könne; er stützt sich auf einen merkwürdigen Versuch, welchen ich hier anführen will.

35 *Bordeu* gesteht dafs diese Ideeen nur Metaphern sind, — S. dessen Recherches sur les glandes.

Herr *Wolaston* nahm eine zwey Zoll lange, drey viertel Zoll im Durchmesser habende gläserne Röhre, und verschloſs das eine Ende mit einem Stück Blase; er goſs etwas Wasser mit $\frac{1}{240}$ seines Gewichts salzsaurem Natrum in die Röhre, er machte die Blase auswendig naſs und setzte sie auf ein Stück Silber, sodann krümmte er einen Zinkdrath, so daſs das eine Ende desselben das Metallstück berührte und das andre einen Zoll tief in die Röhre eindrang: In demselben Augenblicke zeigte die äussere Fläche der Blase reines Natrum an, so daſs unter dieser schwachen electrischen Einwirkung eine Zersetzung des Kochsalzes und ein Durchgehen des von der Säure getrennten Natrums durch die Blase erfolgte. Herr *Wolaston* hält es nicht für ohnmöglich, daſs bey den Absonderungen etwas ähnliches erfolge; man fühlt wohl, daſs es vieler andern Beweise bedürfe, um diese Idee annehmen zu können. [56]

Mehrere Organe wie die Schilddrüse, die Thymus, die Milz, die Nierencapseln, sind von vielen Anatomen Drüsen genannt worden, der Herr Professor *Chaussier* hat sie dagegen *drüsenähnliche Ganglien* (ganglions glandiformes) genannt. Der Nutzen dieser Theile ist gänzlich unbekannt. Da sie im Allgemeinen im Foetus gröſser sind, so glaubt man, daſs sie in ihm einige wichtige Verrichtungen haben, aber es ist kein Beweis dafür vorhanden.

56 Ueber die Absonderung des Samens und der Milch sehe man unten *Zeugung*.

Die physiologischen Schriften enthalten eine grofse Anzahl von Hypothesen, welche aufgestellt worden sind, um ihre Verrichtungen zu erklären.

Von der Ernaehrung.

Wir wissen, dafs das Blut die Materialien zu allen innern und äussern Absonderungen liefert; dafs es dieselben durch die allgemeine Einsaugung, durch die Einsaugung des Chylus und der Getränke wieder ersetzt: es bleibt uns jetzt übrig zu untersuchen, was während der ganzen Dauer des Lebens in dem Parenchyme der Organe und Systeme (tissus) vorgeht, das heifst die eigentlich so genannte *Ernährung.*

Von dem Embryon - Zustande bis zu dem höchsten Greisenalter erleidet der Körper fast fortwährend Veränderungen an Gewicht und Umfang; die verschiedenen Organe und Systeme zeigen unendliche Verschiedenheiten in ihrer Consistenz, ihrer Farbe, ihrer Elasticität und zuweilen in ihren chemischen Bestandtheilen. Der Umfang der Organe nimmt zu, wenn sie oft in Thätigkeit sind, ihre Dimensionen nehmen dagegen sehr ab, wenn sie lange in Unthätigkeit bleiben. Durch den Einflufs der einen oder der andern dieser Ursachen erleiden ihre physischen und chemischen Eigenschaften merkwürdige Veränderungen. Eine grofse Anzahl von Krankheiten bewirkt oft in sehr kurzer Zeit auffallende Veränderungen in der äufsern Gestalt und in dem Baue einer grofsen Anzahl von Organen.

Mischt man Krapp unter die Nahrungsmittel eines Thiers, so zeigen die Knochen nach Verlauf von funfzehn oder zwanzig Tagen eine rothe Farbe, welche verschwindet, wenn man den Gebrauch des Krapps aussetzt.

Es ist also in der Tiefe der Organe eine unmerkliche Bewegung der Theile (ein Procefs) vorhanden, welcher alle diese Modificationen hervorbringt. Diese innere Bewegung, deren Beschaffenheit unbekannt ist, ist es, welche man *Ernährung* oder *Ernährungsbewegung* (Ernährungsprocefs) genannt hat.

Diese Erscheinung, welche dem beobachtenden Geiste der Alten nicht entgangen war, ist für sie der Gegenstand mehrerer scharfsinnigen Theorieen gewesen, welche auch heut zu Tage noch angenommen werden. Man sagt zum Beyspiel, dafs sich durch den Ernährungsprocefs der ganze Körper erneuere, so dafs er zu einer gewissen Zeit aus keinem einzigen der Theile mehr bestehe, aus welchen er früher zusammengesetzt war. Man hat sogar die Perioden dieser gänzlichen Erneuerung bestimmt, einige haben einen Zeitraum von drey Jahren angenommen, andre wollen, dafs sie erst nach sieben Jahren vollendet sey, aber nichts rechtfertigt diese Annahmen, im Gegentheil einige bestimmt erwiesene Thatsachen dürften uns zu der Verwerfung derselben berechtigen.

Es ist jedermann bekannt, dafs die Soldaten, Matrosen und mehrere wilde Völkerschaften sich

die Haut mit gewissen Dingen färben, welche sie in die Substanz derselben selbst hineinbringen, die auf diese Art gezeichneten Figuren behalten ihre Gestalt und Farbe das ganze Leben hindurch, wenn nicht besondere Umstände eintreten, wie läſst sich diese Erscheinung mit der Erneuerung, welche die Haut nach den Physiologen erleidet, zusammenreimen? [57]

Indem man sich auf die eben erwähnten Annahmen stützt behauptet man in der metaphorischen Sprache, welche gegenwärtig in der Physiologie herrscht, daſs die Theilchen (Molecules) der Organe nur eine gewisse Zeit lang zu ihrer Bildung dienen können, daſs sie sich mit der Zeit abnutzen, und daſs sie endlich unfähig werden, zu ihrer Zusammensetzung dienen zu können, und daſs sie sodann eingesaugt und durch neue von den Nahrungsmitteln herrührende Theilchen (Molecules) ersetzt werden.

Man fügt hinzu, daſs die thierischen Substanzen, woraus unsre Excretionen bestehen, der abge-

57 Die innere Anwendung des salpetersauren Silbers in neuern Zeiten, zur Behandlung der Epilepsie, hat eine neue Erscheinung dieser Art geliefert: Nachdem einige Kranke diese Substanz mehrere Monate gebraucht hatten, färbte sich ihre Haut bläulichgrau, wahrscheinlich weil dieses Salz in derselben abgesetzt worden war, wo es sich in unmittelbarer Berührung mit der Luft befand. Einige Personen befinden sich seit mehrern Jahren in diesem Zustande ohne daſs die Farbe schwächer geworden ist, bey andern hat sie nach und nach abgenommen und ist nach Verlauf von zwey oder drey Jahren gänzlich verschwunden.

nutzte Rest (detritus) unsrer Organe sind, und dafs sie vorzüglich aus den Theilen bestehen, welche nicht mehr zur Zusammensetzung der letztern dienen können u. s. w.

Anstatt uns mit diesen Hypothesen zu beschäftigen wollen wir lieber die wenigen Thatsachen anführen, welche uns einige Kenntnifs des Ernährungsprocesses verschaffen.

A. Betrachtet man die Schnelligkeit, womit die Organe durch Krankheiten und Alter ihre physischen und chemischen Eigenschaften verändern, so scheint die Ernährung nach den verschiedenen Systemen mehr oder weniger schnell zu seyn. Die Drüsen, die Muskeln, die Haut verändern ihren Umfang, ihre Farbe, ihre Consistenz mit einer sehr grofsen Schnelligkeit; die Sehnen, die fibrösen Häute, die Knochen, die Knorpel scheinen viel langsamer ernährt zu werden, denn ihre physischen Eigenschaften verändern sich nur sehr langsam durch Alter und Krankheiten.

B. Wenn man die im Verhältnifs zum Gewichte des Körpers verbrauchte Menge von Nahrungsmitteln in Anschlag bringt, so scheint der Ernährungsprocefs in der Kindheit und in der Jugend schneller zu seyn, als wie in dem erwachsenen und Greisen-Alter; es scheint, dafs er durch wiederholte Thätigkeit der Organe beschleunigt, und durch die Ruhe langsamer gemacht wird; denn Kinder und junge Leute verbrauchen mehr Nahrungsmittel, als wie Erwachsene und Greise; die letztern

können alle ihre Kräfte erhalten, während sie nur eine sehr kleine Menge von Nahrungsmitteln genieſsen. Alle Anstrengungen des Körpers, Handarbeiten, erfordern den Genuſs reichlicherer und nahrhafterer Speisen; anhaltende Ruhe dagegen verstattet eine lange Enthaltung von Nahrungsmitteln.

C. Das Blut scheint die zur Ernährung der Organe nothwendigen Bestandtheile zu enthalten; der Faserstoff, Eyweiſsstoff, das Fett, die Salze u. s. w., woraus die verschiedenen Systeme (tissus) bestehen, finden sich in dem Blute. Sie scheinen in dem Augenblicke, wo das Blut durch sie hindurchströmt, in ihrem Parenchyme abgesetzt zu werden, die Art, wie diese Absetzung erfolgt, ist gänzlich unbekannt. Es findet ein nicht zu verkennendes Verhältniſs zwischen der Thätigkeit der Ernährung eines Organs und der Blutmenge, welche es erhält, statt; Systeme, welche schneller genährt werden, haben stärkere Arterien, wenn die Thätigkeit eines Organs eine Beschleunigung der Ernährung veranlaſst hat, so werden Arterien und Venen stärker.

Mehrere nähere Bestandtheile, welche zur Zusammensetzung der Organe dienen, finden sich nicht in dem Blute, dahin gehören das Osmazom, die Hirnsubstanz; die Gallerte u. s. w.; sie bilden sich also in dem Parenchym der Organe auf Kosten der übrigen Bestandtheile durch einen chemischen Proceſs, dessen Beschaffenheit unbekannt ist.

D. Seitdem die chemische Analyse die Beschaffenheit der verschiedenen Systeme des thierischen Körpers kennen gelehrt hat, hat man gefunden, daſs sie alle einen ziemlich groſsen Gehalt an Stickstoff besitzen. Da unsre Nahrungsmittel auch zum Theil aus diesem einfachen Körper bestehen, so war es wahrscheinlich, daſs der Stickstoff der Organe von ihnen herrühre, aber mehrere geachtete Physiologen glauben, daſs er durch das Athmen gebildet werde, und andre sind der Meinung, daſs er aus allen Theilen durch den Einfluſs des Lebens gebildet werde. Beyde berufen sich auf das Beyspiel der grasfressenden Thiere, welche sich allein von nicht stickstoffhaltigen Substanzen nähren; auf die Erzählung von manchen Völkern, welche nur von Reiſs und Mais leben; auf die Neger, welche lange Zeit nur von Zucker leben können; endlich darauf, daſs man von Caravanen erzählt, daſs sie während sie die Wüste durchzogen, lange Zeit nichts als Gummi zur Nahrung hatten. Wenn diese Thatsachen wirklich bewiesen, daſs Menschen lange Zeit ohne stickstoffhaltige Nahrungsmittel leben könnten, so müſste man freylich zugeben, daſs der Stickstoff der Organe eine andre Quelle als wie die der Nahrungsmittel habe, aber es fehlt sehr viel daran, daſs die angeführten Thatsachen zu diesem Schlusse leiten könnten; denn fast alle Vegetabilien, von denen sich der Mensch und die Thiere nähren, enthalten mehr oder weniger Stickstoff, zum Beyspiel der unreine Zucker, welchen die Neger essen, enthält dessen eine ziemlich groſse Menge; und was die Völker anbetrifft, welche, wie man sagt, von Reiſs und Mais leben, so ist es bekannt, daſs sie

Milch oder Käse hinzufügen, das Caseum ist aber von allen unmittelbaren nährenden Bestandtheilen der stickstoffhaltigste.

Ich habe geglaubt, dafs man einige bestimmte Kenntnisse über diesen Gegenstand erlangen könne, wenn man Thiere während des erforderlichen Zeitraumes einer Nahrung unterwürfe, deren chemische Bestandtheile genau bekannt wären.

Hunde waren zu Versuchen dieser Art sehr geschickt, sie nähren sich wie der Mensch, eben so wohl von vegetabilischen, als wie von animalischen Substanzen.

Jedermann weifs, dafs ein Hund lange Zeit leben kann, ohne etwas andres als wie Brot zu fressen; aber wenn man ihn auf diese Art nährt, so kann man daraus nichts über die Bildung des Stickstoffs in dem thierischen Körper schliefsen, denn der Kleber, welchen das Brot enthält, ist eine an Stickstoff sehr reiche Substanz. Um ein genügendes Resultat zu erhalten, mufste eins dieser Thiere mit einer als nahrhaft anerkannten, aber keinen Stickstoff enthaltenden Substanz genährt werden.

In dieser Absicht reichte ich einem fetten, gesunden, drey Jahre alten, kleinen Hund nichts als reinen und weifsen Zucker zur Nahrung und destillirtes Wasser zum Getränk; von beyden erhielt er so viel er wollte.

Die ersten sieben oder acht Tage schien er sich bey dieser Lebensart wohl zu befinden; er war

munter, wohl, frafs gierig und soff wie gewöhnlich. In der zweyten Woche fieng er an mager zu werden, obgleich sein Appetit immer sehr gut war und er in vier und zwanzig Stunden bis an sechs oder acht Unzen Zucker frafs; seine Kothausleerungen waren weder häufig noch reichlich, dagegen war die Harnausleerung ziemlich reichlich.

Die Abmagerung nahm in der dritten Woche zu, die Kräfte nahmen ab, das Thier verlor seine Munterkeit, der Appetit war nicht mehr so lebhaft. Zu derselben Zeit bildete sich zuerst auf dem einen Auge, sodann auch auf dem andern ein kleines Geschwür mitten auf der durchsichtigen Hornhaut, dieses nahm schnell zu und nach Verlauf einiger Tage hatte es über eine Linie im Durchmesser, seine Tiefe nahm in demselben Verhältnisse zu, bald wurde die Hornhaut gänzlich durchbohrt und die Feuchtigkeiten des Auges flossen aus. Diese sonderbare Erscheinung war von einer reichlichen Absonderung der Drüsen der Augenlieder begleitet.

Indessen nahm die Abmagerung immer zu, die Kräfte schwanden, und obgleich das Thier täglich drey bis vier Unzen Zucker frafs, so wurde doch seine Schwäche so grofs, dafs er weder kauen, noch schlucken konnte, um so mehr war eine jede andre Bewegung ohnmöglich. Es starb am zwey und dreyfsigsten Tage des Versuchs. Ich öffnete es mit aller gehörigen Vorsicht; ich fand eine gänzliche Abwesenheit von Fett, die Muskeln hatten mehr als fünf Sechstheile ihres gewöhnlichen Umfanges verloren; auch der Magen und die Einge-

weide hatten sehr an Umfang abgenommen und waren sehr zusammengezogen.

Die Gallenblase und die Harnblase waren mit den ihnen eigenen Flüssigkeiten gefüllt. Ich bat Herrn *Chevreuil* sie zu untersuchen, er fand an ihnen fast alle dem Harne und der Galle der grafsfressenden Thiere eigenthümliche Eigenschaften, das heifst, der Harn war nicht, wie bey den fleischfressenden Thieren, sauer, sondern offenbar alkalisch, er zeigte keine Spur von Harnsäure und phosphorsauren Salzen. Die Galle enthielt eine bedeutende Menge von Picromel, eine der Galle des Ochsen und im Allgemeinen der grafsfressenden Thiere eigenthümliche Eigenschaft. Der Koth, welchen Herr *Chevreuil* auch untersuchte, enthielt sehr wenig Stickstoff, während er dessen gewöhnlich sehr viel enthält.

Ein solches Resultat verdiente wohl durch neue Versuche bestätigt zu werden; ich unterwarf daher einen zweyten Hund derselben Nahrung wie den vorhergehenden, das heifst Zucker und destillirtem Wasser. Die Erscheinungen, welche ich beobachtete, waren ganz denen, welche ich so eben beschrieben habe, ähnlich, nur fiengen die Augen erst gegen den ein und zwanzigsten Tag an Geschwüre zu bekommen und das Thier starb, ehe sie Zeit gehabt hatten, sich auszuleeren, wie dieses bey dem Hunde, welcher der Gegenstand des ersten Versuchs war, erfolgt war; übrigens dieselbe Abmagerung, dieselbe Schwäche, worauf der Tod am dreyfsigsten Tage folgte, und bey Oeffnung des Körpers derselbe

Zustand der Muskeln und der Unterleibseingeweide, und besonders dieselben Eigenschaften des Koths, der Galle und des Harns.

Ein dritter Versuch gab mir ähnliche Resultate, und ich betrachtete den Zucker von der Zeit an als nicht geschickt allein zur Ernährung der Hunde zu dienen.

Dieser Mangel der Eigenschaft zu nähren konnte dem Zucker eigenthümlich seyn, es war wichtig zu untersuchen, ob andre nicht stickstoffhaltige aber allgemein als nahrhaft betrachtete Substanzen ähnliche Wirkungen hervorbringen würden.

Ich nahm zwey junge und starke, obgleich kleine Hunde, ich gab ihnen zur Nahrung nichts, als wie sehr gutes Olivenöl und destillirtes Wasser; sie schienen sich vierzehn Tage lang dabey wohl zu befinden, sodann erlitten sie aber die Reihe von Zufällen, welche ich oben bey den Thieren, welche von Zucker lebten, erwähnt habe; doch bekamen sie keine Geschwüre auf der Hornhaut, sie starben beyde gegen den sechs und dreyſsigsten Tag des Versuchs; sie zeigten in Hinsicht des Zustandes der Organe und der Bestandtheile des Harns und der Galle dieselben Erscheinungen, wie die vorhergehenden.

Das Gummi ist eine andre Substanz, welche keinen Stickstoff enthält, die aber auch als nahrhaft betrachtet wird, man konnte voraussetzen, daſs sie wie Zucker und Oel wirken würde, aber

es war nothwendig sich durch Versuche davon zu überzeugen.

In dieser Absicht habe ich mehrere Hunde mit Gummi genährt und die Erscheinungen waren von denen, welche ich so eben mitgetheilt habe, nicht verschieden.

Ich habe ganz neuerlichst den Versuch wiederholt, indem ich einen Hund mit Butter, einer keinen Stickstoff enthaltenden thierischen Substanz, nährte. Er vertrug anfangs diese Nahrung wie die vorhergehenden Thiere, sehr gut; aber nach Verlauf von ohngefähr vierzehn Tagen fieng er an abzumagern und verlor seine Kräfte; er starb am sechs und dreyſsigsten Tage, ob ich ihm gleich am zwey und dreyſsigsten Fleisch so viel er wollte geben lieſs und ob er gleich zwey Tage lang eine gewisse Menge davon fraſs. An dem rechten Auge des Thieres zeigte sich mir das Geschwür der Hornhaut, wovon ich bey denen gesprochen habe, welche mit Zucker genährt worden waren. Bey der Oeffnung des Körpers fand ich dieselben Veränderungen der Galle und des Harns.

Obgleich die Beschaffenheit des von den verschiedenen Thieren, von denen ich gesprochen habe, ausgeleerten Kothes wohl anzeigte, daſs sie die Substanzen, welche sie genossen, verdauten, so wünschte ich doch mich bestimmter davon zu überzeugen; daher lieſs ich mehrern einzelnen Hunden Oel, Gummi und Zucker fressen, ich öffnete sie und fand, daſs eine jede dieser Substanzen in dem

Magen in einen eigenthümlichen Chymus verwandelt war und dafs sie sodann einen reichlichen Chylus lieferten; der von dem Oele herrührende ist deutlich milchweifs; der Chylus, welcher von dem Gummi oder dem Zucker herrührt, ist durchsichtig und wässerigter, als wie derjenige des Oels. Es ist also offenbar, dafs, wenn diese Substanzen nicht nähren, man es nicht dem zuschreiben dürfe, dafs sie nicht verdaut würden.

Diese Beobachtungen scheinen in mehr als einer Hinsicht wichtig; erstens machen sie es sehr wahrscheinlich, dafs der Stickstoff der Organe seine erste Quelle in den Nahrungsmitteln habe; sie sind geeignet, Licht über die Ursachen und die Behandlungsart der Gicht und des Blasensteins zu verbreiten. [58]

E. Eine ziemlich grofse Anzahl von Theilen (tissus) im thierischen Körper scheinen keine eigentlich so genannte Ernährung zu erleiden; dahin gehören die Oberhaut, die Nägel, die Haare, die Zähne, die färbende Substanz der Haut und vielleicht die Knorpel. Diese Theile werden wahrhaft abgesondert, entweder durch eigenthümliche Organe,

58 Die mit diesen Krankheiten behafteten Personen geniefsen gewöhnlich sehr viel Fleisch, Fische, Milchspeisen und andre an Stickstoff sehr reiche Substanzen. Der gröfste Theil des Griefses, der Blasensteine, und der arthritischen Concremente bestehet aus Harnsäure, einer Substanz, welche sehr viel Stickstoff enthält. Vermindert man den Genufs der stickstoffhaltigen Nahrungsmittel, so gelingt es diesen Krankheiten vorzubauen.

wie die Zähne und die Haare, oder durch Theile, welche zu gleicher Zeit eine andre Verrichtung haben, wie die Nägel und die Oberhaut. Die mehrsten der auf diese Art gebildeten Theile nutzen sich durch die Reibung äusserer Körper ab und ersetzen sich in demselben Verhältnisse; werden sie vollkommen weggenommen, so können sie sich ganz wieder ersetzen. Eine sonderbare Erscheinung ist, daſs sie mehrere Tage nach dem Tode zu wachsen fortfahren, einer ähnlichen Erscheinung habe ich bey Gelegenheit des Schleimes erwähnt.

Nach diesen wenigen Worten über die Haupterscheinungen der Ernährung müssen wir eine sehr wichtige Erscheinung betrachten, welche genau mit der Ernährung verbunden zu seyn scheint, aber auch mit dem Athemholen in enger Beziehung steht, ich meyne die Erzeugung der Wärme in dem menschlichen Körper.

Von der thierischen Wärme.

Wenn man einen unorganischen Körper, welcher seinen Zustand nicht verändert, zwischen andre Körper bringt, so nimmt er bald dieselbe Temperatur an, wie diese, wegen des Strebens des Wärmestoffs sich in das Gleichgewicht zu setzen: Der menschliche Körper verhält sich ganz anders. Ist er mit Körpern umgeben, welche wärmer, als wie er, sind, so behält er, so lange das Leben dauert, seine niedere Temperatur; ist er mit Körpern umgeben, deren Temperatur niedriger ist, als wie die seine, so behält er seine höhere Temperatur. Es

besitzt also der Organismus zwey besondere und verschiedene Eigenschaften, die eine Wärme, die andre Kälte zu erzeugen. Wir wollen die beyden Eigenschaften untersuchen; zuerst wollen wir sehen, wie sich die Wärme erzeugt.

Die hauptsächlichste, oder wenn man will, die deutlichste Quelle der Wärme, scheint das Athemholen zu seyn. Denn die Erfahrung hat uns gelehrt, daſs sich das Blut bey seinem Durchgange durch die Lungen um einen Grad erwärme, und da es aus der Lunge in den ganzen Körper vertheilt wird, so führt es die Wärme allenthalben hin und setzt sie in den Organen ab, denn wir haben ebenfalls gesehen, daſs das Blut der Venen kälter, als wie dasjenige der Arterien ist.

Diese Wärme-Entwickelung bey dem Athemholen scheint, wie ich schon erwähnt habe, der Bildung der Kohlensäure zuzuschreiben zu seyn, mag sie nun in der Lunge unmittelbar erfolgen, oder mag sie erst später in den Arterien oder in dem Parenchyme der Organe selbst vor sich gehen. Sehr schöne Versuche von *Lavoisier* und Herrn von *Laplace* leiten zu diesem Schlusse. Sie brachten Thiere in einen Wärmemesser und verglichen die Menge der durch das Athemholen gebildeten Kohlensäure mit der Quantität der in einer gegebenen Zeit entwickelten Wärme: bis auf einen sehr kleinen Unterschied war die entwickelte Wärme diejenige, welche die Menge der gebildeten Kohlensäure nothwendigerweise hervorbringen muſste.

Versuche der Herrn *Brodie*, *Thillaye* und *Legallois* haben auch bewiesen, daſs, wenn man das Athemholen eines Thieres erschwert, indem man es entweder in eine ermüdende Lage bringt, oder indem man es künstlich athmen läſst, seine Temperatur niedriger wird, und die Menge von Kohlensäure, welche es bildet, abnimmt. Wenn in Krankheiten das Athemholen beschleunigt ist, so nimmt die Hitze zu, wenn nicht besondere Umstände vorhanden sind. Das Athemholen ist also eine Quelle, in welcher sich Wärme entwickelt.

Betrachten wir einen Augenblick nur diese Quelle der Wärme in dem Organismus, so sehen wir ein, daſs sich der Wärmestoff auf eine ungleiche Art in die verschiedenen Theile des Körpers verbreiten müſse; die vom Herzen entferntesten, diejenigen, welche weniger Blut erhalten, oder welche sich leichter abkühlen, müssen im Allgemeinen kälter seyn, als wie diejenigen, welche die entgegengesetzten Eigenschaften besitzen.

Zum Theil ist dieses wahr; die Glieder sind kälter, als wie der Rumpf, sie zeigen oft nur eine Wärme von 25° oder 26°, zuweilen viel weniger, während sie sich in der Brust 32° nähert; aber die Glieder haben eine bedeutende Oberfläche im Verhältniſs zu ihrer Masse, sie sind entfernter vom Herzen und erhalten eine geringere Menge von Blut, als wie die mehrsten Organe des Rumpfes. Wegen der bedeutenden Ausdehnung ihrer Oberfläche und wegen ihrer Entfernung vom Herzen würden die Füſse und Hände wahrscheinlicher

Weise eine noch niedrigere Temperatur haben, als wie diejenige, welche sie wirklich besitzen, wenn diese Theile nicht verhältnifsmäfsig eine grössere Menge von Blut erhielten; dasselbe ist der Fall mit allen äusseren Organen, deren Oberfläche sehr grofs ist, wie der Nase, dem äusseren Ohre u. s. w., daher ist ihre Temperatur auch höher, als wie ihre Oberfläche und ihre Entfernung vom Herzen anzuzeigen scheinen.

Trotz dieser Vorsorge der Natur verlieren doch die Theile mit breiten Oberflächen ihren Wärmestoff leichter, und sind nicht allein gewöhnlich kälter als wie die andern, sondern erleiden auch oft bedeutende Erkältungen; die Hände und Füfse haben im Winter oft eine Temperatur, welche nahe an o grenzt; dieses ist der Grund, warum wir sie lieber der Wärme unsrer Oefen aussetzen.

Unter den Mitteln, welche wir instinctmäfsig anwenden, um die Erkältung zu verhindern oder ihr entgegenzuwirken, sind zu bemerken: Die Bewegungen, das Laufen, Gehen, Springen, welche den Kreislauf beschleunigen; Druck, Stöfse auf die Haut, welche eine gröfsere Blutmenge in die Substanz dieses Organs ziehen. Ein andres ebenfalls wirksames Mittel besteht darinn, die Oberfläche, welche mit den uns Wärmestoff entziehenden Körpern in Berührung steht, zu verkleinern, wir biegen daher die verschiedenen Theile der Glieder gegen einander, wir legen sie fest an den Rumpf, wenn die äussere Temperatur sehr kalt ist; Kinder und schwache Personen nehmen diese Lage oft im

Bette an.[59] In dieser Hinsicht würde es gut seyn die kleinen Kinder nicht in Wickelschnüre einzuschliefsen, welche sie verhindern sich so zusammenzubiegen.

Uusre Kleider erhalten unsre Wärme; denn da die Stoffe, aus welchen sie bestehen, schlechte Leiter des Wärmestoffes sind, so lassen sie den des Körpers nicht entweichen.

Nach dem eben Angeführten ist die Verbindung des Sauerstoffs der Luft mit dem Kohlenstoffe des Blutes allein hinreichend für die mehrsten Erscheinungen, welche die Erzeugung der thierischen Wärme darbietet; es giebt aber einige Erscheinungen die, wenn sie wahr sind, durch diese Verbindung nicht würden erklärt werden können. Glaubwürdige Beobachter haben bemerkt, dafs in gewissen örtlichen Krankheiten die Temperatur des kranken Theiles um mehrere Grade über die des Blutes in dem linken Vorhofe steigt; wenn dem so ist, so kann das fortwährende Zuströmen des arteriellen Blutes nicht hinreichen, um diese Zunahme der Wärme zu erklären. Diese zweyte Quelle der Wärme mufs in den Ernährungs-Erscheinungen (phénomènes nutritifs), welche in dem kranken Theile statt finden, gesucht werden.

In dieser Annahme liegt nichts gezwungenes, denn die mehrsten chemischen Verbindungen ver-

59 M. s. über diesen Gegenstand eine Abhandlung von Herrn *Brès* im Journal de Médecine 1817.

anlassen Temperaturerhöhungen, und es läfst sich nicht daran zweifeln, dafs nicht bey den Absonderungen oder bey der Ernährung Verbindungen dieser Art in dem Innern der Organe vor sich gehen sollten.

Vermittelst dieser beyden Quellen der Wärme kann das Leben fortdauern, wenn auch der Körper einer sehr niedrigen Temperatur ausgesetzt ist, wie zum Beyspiel im Winter in den Ländern in der Nähe des Pols, wo sie zuweilen bis auf — 54° R. herabsinkt. Im Allgemeinen vertragen wir nicht leicht eine so heftige Kälte, und oft geschieht es, dafs die Theile, welche sich am leichtesten erkälten, absterben und brandig werden; eine grofse Anzahl von Soldaten haben diese Zufälle in den Russischen Kriegen erlitten.

Weil wir aber leicht einer viel niedrigern Temperatur, als wie die unsres Körpers ist, widerstehen, so ist offenbar das Vermögen Wärme zu erzeugen in uns sehr entwickelt.

Das Vermögen Kälte hervorzubringen oder, um richtiger zu sprechen, einer fremden (etrangère, äufseren) Wärme, welche sich in unsre Organe fortzupflanzen sucht, zu widerstehen, ist beschränkter. In den Ländern unter dem Aequator ist der Fall eingetreten, dafs Menschen plötzlich gestorben sind, wenn sich die Temperatur 40° R. näherte.

Wenn aber dieses Vermögen auch beschränkt ist, so ist es deswegen doch vorhanden. Die Herrn

Banks, *Blagden* und *Fordyce*, welche sich selbst einer Hitze von fast 100° R, aussetzten, haben gefunden, daſs ihr Körper fast ganz dieselbe ihm eigene Temperatur behielt. Neuere Versuche der Herrn *Berger* und *Delaroche* haben gezeigt, daſs die Wärme des Körpers hierdurch um mehrere Grade steigen könne; es ist, wenn dieses statt finden soll, selbst nicht nothwendig, daſs die umgebende Temperatur sehr erhöht sey; da sie sich beyde in ein Schwitzbad begaben, dessen Temperatur 39° R. war, erhob sich ihre Temperatur ohngefähr um 3°. Nachdem Herr *Delaroche* sechszehn Minuten in einem trockenen Schwitzbade von 64° R, verweilt hatte, fand er, daſs seine Temperatur um 4° erhöht war.

Franklin dem Physik und Philosophie mehrere wichtige Entdeckungen und eine groſse Anzahl scharfsinniger Ansichten verdanken, ist der erste, welcher den Grund aufgefunden hat, warum der Körper einer starken Hitze auf diese Art widersteht; er hat gezeigt, daſs dieses der Verdunstung der Haut- und Lungen-Ausdünstung zuzuschreiben sey und daſs in dieser Hinsicht der Körper der Thiere den porösen Gefäſsen, welche man *Alcaranza's* nennt, gleiche. Diese in heiſsen Ländern gebräuchlichen Gefäſse lassen das Wasser, welches sie enthalten, durchsickern, sie haben eine immer feuchte Oberfläche, wo eine schnelle Verdünstung erfolgt, welche die Flüssigkeit, welche sie enthalten, abkühlt.

Um diesen wichtigen Satz zu bestätigen, brachte Herr *Delaroche* Thiere in eine warme Atmosphäre,

welche so mit Dünsten gesättigt war, dafs durchaus keine Verdünstung in ihr statt finden konnte. Diese Thiere konnten ohne zu sterben eine nur wenig über die ihres Körpers erhöhte Wärme vertragen und erhitzten sich, als wenn sie kein Mittel mehr befäfsen sich abzukühlen. Es ist also keinem Zweifel unterworfen, dafs die Haut- und Lungen-Ausdünstung die Ursache ist, vermöge welcher der Mensch und die Thiere einem hohen Hitzgrade widerstehen. Diese Erklärung wird noch durch den bedeutenden Gewichtsverlust bestätigt, welchen der Körper erleidet, wenn er einem hohen Wärmegrade ausgesetzt gewesen ist.

Aus den eben beygebrachten Thatsachen geht klar hervor, dafs die Physiologen, welche die thierische Wärme als fix dargestellt haben, sich sehr von der Wahrheit entfernt haben. Um sie richtig zu beurtheilen, mufste man die uns umgebende Temperatur und Feuchtigkeit in Anschlag bringen, man mufste die Wärme der verschiedenen Theile messen und nicht die Temperatur des einen nach der des andern beurtheilen.

Wir haben wenige mit Genauigkeit angestellte Beobachtungen über die dem Körper des Menschen eigene Temperatur, die neuesten verdankt man den Herrn *Edwards* und *Gentil*. Diese Herren haben beobachtet, dafs die passendste Stelle, die Wärme des Körpers zu beurtheilen die Achselhöle ist. Sie fanden einen Unterschied von fast einem Grade zwischen der Wärme eines jungen Menschen und eines jungen Mädchens;

die letztere zeigte an der Hand etwas unter 29°, die Hand des jungen Menschen zeigte $29^{\circ}\frac{1}{2}$. Auch haben sie bemerkenswerthe Verschiedenheiten in der Wärme nach den verschiedenen Temperamenten gefunden. Auch finden täglich Abwechslungen statt, die Temperatur kann von dem Morgen zum Abend von zwey bis drey Grad verschieden seyn. Im Allgemeinen bedürfte dieser Gegenstand neuer Beobachtungen.

Von der Zeugung.

Die Beziehungs- und Ernährungs - Functionen begründen das individuelle Daseyn des Menschen; aber wie alle andere Thiere ist er bestimmt eine andre wichtige Function auszuüben, und dieses ist die Erschaffung ihm ähnlicher Wesen, um auf diese Art zum Bestehen der Gattung beyzutragen.

Schon durch ihren Zweck ist die Zeugung sehr verschieden von den Beziehungs- und Ernährungs - Functionen, sie unterscheidet sich aber noch mehr dadurch, daſs die Organe, welche dabey thätig sind, nicht in einem Individuum vorhanden sind und den Hauptunterschied der Geschlechter begründen.

Zeugungs - Apparat.

Er besteht aus den dem Manne angehörigen und den dem Weibe eigenen Organen.

Zeugungsorgane des Mannes.

Diese Organe sind *die Hoden*, *die Samenbläschen*, *die Vorsteherdrüse* und *die Ruthe*.

Es sind zwey *Hoden* vorhanden. Die von den Schriftstellern angeführten Fälle, wo man deren drey oder selbst vier gesehen haben will, sind sehr ungewiſs. Ihre Gestalt ist eyförmig, ihr Umfang nicht bedeutend, ihr Parenchym besteht aus einer unendlichen Anzahl kleiner gefalteter und in sich selbst gewundener Gefäſse, die *samenführenden* genannt, welche alle nach einem Puncte der Oberfläche, der *der Kopf des Nebenhoden* (caput epididymidis) genannt wird, hinlaufen, dort nähern sie sich einander, anastomosiren mit einander, nehmen an Zahl ab und bilden endlich oberhalb des Organes einen einzigen gewundenen Canal, welcher hier den Namen des *Nebenhoden* (Epididymis) annimmt; er entfernt sich bald unter dem Namen *des Samenganges* (ductus deferens) von dem Organe, steigt gegen den Bauchring in die Höhe, senkt sich in das Becken hinein und gelangt endlich zu dem unteren und vorderen Theile der Blase, hier verbindet er sich theils mit den Samenbläschen, theils mit dem Vorsteherdrüsentheile der Harnröhre.

Das Parenchym des Hoden ist mit einer festen, fibrösen Haut umgeben; auſserdem wird es noch bedeckt 1) von einer serösen Haut, welche die Scheidenhaut (tunica vaginalis) heiſst und in dem Fötus einen Theil des Bauchfells ausmachte; 2) von einer muskulösen Haut, welche den Hoden in die

Höhe heben und gegen den Bauchring drücken kann; von der Dartos, einer Lage von sehr schlaffem Zellgewebe, welches zusammenziehbar zu seyn scheint 4) endlich von den runzlichen, dunkel gefärbten allgemeinen Bedeckungen, welche den Hodensack bilden.

Das arterielle Blut gelangt durch eine kleine Arterie, welche in gleicher Höhe mit den Nierenarterien aus der Aorta entspringt, zu dem Hoden. Die Venen dieses Organs sind stark, gebogen und vielfach, sie anatomosiren häufig mit einander und führen den Namen *corpus pampiniforme.* Obgleich der Hoden sehr empfindlich ist, so scheint es doch nicht, dafs man irgend einen Hirn- oder Ganglien-Nerven in denselben habe verfolgen können.

Den Namen der *Samenbläschen* giebt man zwey kleinen zelligten, unter dem Boden der Harnblase liegenden Organen, welche bestimmt scheinen, die von dem Hoden abgesonderte Flüssigkeit aufzubewahren. Ihre Wände sind dünn, inwendig mit einer Schleimhaut überzogen, von aufsen mit einer fibrösen Lage bedeckt; ob die dazwischen liegende Haut zusammenziehbar sey oder nicht, ist unbekannt. Das vordere Ende dieser Bläschen steht mit den Samengängen und der Harnröhre durch einen sehr kurzen und sehr engen Canal, den *Canalis ejaculatorius*, in Verbindung.

Endlich gehört zu den männlichen Zeugungsorganen *die Ruthe* oder *der Penis.* Sie besteht hauptsächlich aus den *corporibus cavernosis*, *dem*

schwammigten Theile der Harnröhre und *der Eichel.*

Die *corpora cavernosa* bestimmen groſsentheils die Gestalt und die Gröſse der Ruthe; sie fangen an der innern Seite der aufsteigenden Aeste der Sitzbeine an, nähern sich einander, und legen sich endlich fest an einander um den Körper der Ruthe zu bilden. Sie werden durch eine fibröse, von vielen Löchern durchbohrte Scheidewand von einander abgesondert; sie haben eine fibröse, harte, dicke und sehr feste äuſsere Haut; in ihrem Inneren findet sich eine groſse Anzahl in verschiedenen Richtungen durchkreuzter Fäden und Blätter, welche zusammen eine Art von Schwamm bilden, in welchem das Blut ergossen zu seyn scheint. Die Harnröhre und die Eichel, welche auch einen wesentlichen Theil der Ruthe bilden, haben ein ähnliches Parenchym, aber sie sind mit keiner fibrösen Haut umgeben.

Sechs Arterien begeben sich zu der Ruthe. Auch erhält dieser Theil mehrere Nerven, welche aus dem Heiligbein-Geflechte entspringen.

Die männlichen Geschlechtstheile bilden in der That nichts, als wie einen drüsigten Absonderungsapparat, von dem der Hode die Drüse, die Samenbläschen das Reservoir, der Samengang und die Harnröhre der Ausführungsgang sind. Diese Absonderung ist für die Zeugung unentbehrlich.

Samen nennt man die von den Hoden abgesonderte Flüssigkeit. Der geringe Umfang dieser

Drüsen, die Zahl und die Feinheit der samenführenden Gefäſse, die kleine Quantität von Blut, welche die Samenschlagadern dahin führen, die Länge und die auſserordentliche Enge der Samengänge machen es wahrscheinlich, daſs die Menge desselben sehr gering ist, und daſs er nur mit einer auſserordentlichen Langsamkeit nach den Bläschen hinläuft. Es ist auch wahrscheinlich, daſs die Samenabsonderung anhaltend erfolgt, aber schneller, wenn man wollüstige Reizungen empfindet, wenn man gewisse Speisen genossen hat, oder wenn man den Beyschlaf oft wiederholt.

Es ist schwer zu begreifen, wie die von dem Hoden abgesonderte Flüſsigkeit durch die Samenführenden Gefäſse und die Epididymis hindurchgeht und wie sie von unten nach oben durch den Samengang hindurchläuft. Vielleicht ist in diesem Canale eine Haarröhrchenkraft vorhanden, welche seine Enge, so wie die Dicke und Festigkeit seiner Wände wahrscheinlich machen. Etwas leichter ist es einzusehen wie der Same, wenn er an das Ende des Samenganges gelangt ist, in die Bläschen eindringen kann. Die nebst dem Blasenhalse von den Aufhebemuskeln des Afters umfaſsten Canales ejaculatorii müssen dem Andrange der Flüſsigkeit widerstehen, und diese muſs einen freyeren Ausweg in den Hals der Samenbläschen finden.

Nie ist der Same so wie er aus dem Hoden kömmt analysirt worden; die Flüſsigkeit, welche unter diesem Namen untersucht worden ist, besteht aus dem Samen, der von der Schleimhaut der Sa-

menbläschen abgesonderten Flüſsigkeit, derjenigen der Vorsteherdrüse und vielleicht der Cowperschen Drüsen.

In dem Augenblicke, wo diese gemischte Flüssigkeit aus der Harnröhre kömmt, besteht sie aus zwey Substanzen, einer flüssigen etwas durchscheinenden, und einer andern dicken fast undurchsichtigen. Sind diese beyden Substanzen sich selbst überlaſsen, so mischen sie sich und die ganze Masse wird in wenig Minuten flüſsig. Der Geruch des Samens ist stark und eigenthümlich; sein Geschmack salzig und etwas scharf. Der Herr Professor *Vauquelin*, welcher ihn analysirt hat, fand ihn bestehend aus:

Wasser — — — — —	900
Thierischen Schleim — —	60
Natrum — — — — —	10
Phosphorsauren Kalk — —	30
	1000

Unter dem Microscope untersucht bemerkt man in demselben eine Menge kleiner Thierchen, welche einen runden Kopf und einen ziemlich langen Schwanz zu haben scheinen; diese Thierchen bewegen sich mit einer gewissen Schnelligkeit; sie scheinen das Licht zu fliehen und sich mehr in dem Schatten zu gefallen.

Der Zeitpunct, an welchem die Absonderung des Samens beginnt, ist derjenige der Mannbarkeit; vor dieser Zeit bilden die Hoden eine durchsich-

tige, zähe Flüſsigkeit, welche nie analysirt worden ist, welche aber, dem Ansehen nach zu urtheilen von dem Samen sehr verschieden ist.

Die Veränderungen, welche zu gleicher Zeit in dem Organismus eintreten, wie das Mausern der Stimme, die Entwickelung der Barthaare, das Wachsthum der Muskeln und Knochen u. s. w. sind an das Vorhandenseyn der Hoden und der Flüssigkeit, welche sie absondern, geknüpft; denn die Wegnahme dieser Organe vor der Mannbarkeit verhindert ihre Entwickelung. Die Eunuchen behalten die Gestalten der Kindheit; ihr Kehlkopf wächst nicht; ihr Kinn bekömmt keine Haare; ihr Charakter bleibt furchtsam; später sind sie in physischer und geistiger Hinsicht den Weibern sehr ähnlich; doch finden die mehrsten Vergnügen an dem Umgange mit diesen und geben sich mit Hitze einem Akte hin, welcher nie zur Erhaltung der Gattung nützen kann.

Wenn in dem Zustande der Gesundheit die Ausspritzung des Samens erfolgen soll, so muſs das schwammigte Gewebe der Ruthe nach allen Richtungen hin ausgedehnt, hart, wärmer, mit einem Worte, es muſs in *Erection* befindlich seyn. In diesem Zustande kündigt alles an, daſs das Blut in reichlicherer Menge zu der Ruthe gelangt; ihre Arterien sind dicker und schlagen mit mehr Kraft; ihre Venen sind angeschwollen und die Temperatur ist merklich erhöht. Diese verschiedenen Erscheinungen stehen offenbar unter dem Einflusse des Nervensystems.

Es sind verschiedene Erklärungen der Erection aufgestellt worden; bald hat man die Ursache derselben in der Zusammendrückung der Schamvenen oder der corporum cavernosorum durch die eigenthümlichen Muskeln der Ruthe, bald in einer Zusammenschnürung der Venen durch den Einfluſs der Nerven u. s. w. gesucht; aber ist sie denn als reine Lebensverrichtung einer Erklärung fähig?

Sey dem wie ihm wolle, sie wird durch mehrere sehr verschiedene Ursachen hervorgebracht, wie mechanische Reize, wollüstige Triebe, Vollheit der Samenbläschen, Genuſs gewisser Nahrungsmittel, einiger Arzneymittel und sogar Gifte; sie wird noch durch manche Krankheiten, die Geiſselung u. s. w. erregt. Von allen diesen Ursachen ist die Einbildungskraft diejenige, welche am schnellsten wirkt. Unter den Erscheinungen der Erection ist ohne Zweifel eine der merkwürdigsten die Schnelligkeit mit welcher sie in gewiſsen Fällen entsteht oder vergeht.

Gewöhnlich ist die Erection mit dem Ausflusse einer zähen Flüssigkeit, von welcher man sagt, daſs sie von der Vorsteherdrüse komme, begleitet.

Die Umstände, welche die Ausspritzung des Samens herbeyführen, so wie das Gefühl, welches sie begleitet, sind bekannt, der Mechanismus seiner Ausleerung selbst ist es viel weniger. Leeren sich die Samenbläschen im Augenblick der Ausspritzung ganz oder zum Theil aus? Ist es ihre mittlere Haut, welche sich zusammenzieht, oder aber wer-

den sie durch andre Ursachen zusammengedrückt? Tragen die Muskelbündel, [60] welche sich von der Mündung der Harnröhre zu dem Hahnenkamme begeben, dazu bey? Muſs der Aufhebemuskel des Afters in diesem Augenblicke erschlafft werden? Ist es die Berührung des häutigen oder schwammigen Theils von dem Samen, welche das Gefühl, welches seine Ausleerung begleitet, erregt? u. s. w. Ueber alle diese Fragen wissen wir nichts bestimmtes.

Weibliche Geschlechts-Organe.

Die Eyerstöcke, *die Trompeten*, *die Gebärmutter*, und *die Scheide*, dieses sind die Organe, welche in dem Weibe wesentlich zur Zeugung dienen.

Seit *Stenon* giebt man den Namen *Eyerstöcke* (ovaria) zwey kleinen, in der Beckenhöle an den Seiten der Gebärmutter liegenden Körpern. Ein jeder Eyerstock besteht aus einer äuſseren fibrösen Haut, und in dem Inneren aus einem eigenthümlichen Zellgewebe, in welchem sich funfzehn oder zwanzig Bläschen befinden, von denen gewöhnlich mehrere gröſser sind und mit einer ihrer Seiten der äuſseren Haut, welche an dieser Stelle dünner ist, entsprechen. Diese Bläschen scheinen die Rudimente des Embryons zu enthalten und so für das Weib das zu seyn, was die Eyer für die Vögel, Amphibien und Fische sind. Sie bestehen aus zwey

60 Neuerlichst von Herrn *Carl Bell* beschrieben.

häutigen Hüllen und einer Flüssigkeit, welche gerinnt und erhärtet wie Eyweifs.

Die Nichtentwickelung der Eyerstöcke, welche man zuweilen bey dem Weibe bemerkt, äufsert auf den gesammten Organismus keinen gleichen, aber einen analogen Einflufs, wie die Wegnahme der Hoden. Das hierdurch unfruchtbare Weib hat gewöhnlich männliche Formen, sie hat Haare an dem Kinn und um den Mund herum, ihre Neigungen und ihr Charakter nähern sich denen des Mannes, ihre Stimme ist tief und stark-tönend, ihre Clitoris hat oft eine bedeutende Gröfse. Bey dieser Art von unvollkommenem Weibe, welche man oft *virago* nennt, findet man eine Neigung, welche sich nur bey dem Manne finden dürfte, und welche die Sitten mifsbilligen, welche aber darum in physiologischer Hinsicht nicht weniger merkwürdig ist.

Die *Fallopischen Trompeten* (tubae Fallopii) sind zwey enge Canäle, welche, der eine rechts, der andre links, eine Verbindung zwischen dem Eyerstocke und der Gebärmutter vermitteln. Sie sind an ihrem äusseren Ende ausgeschweift und gefranzt, ihrer weitern Ausbreitung nach eng und rund. Ihre Substanz hat, besonders gegen die Gebärmutter hin, mit derjenigen des Samenganges Aehnlichkeit.

In der Beckenhöle vor dem Mastdarme und hinter der Blase liegt *die Gebärmutter*, ein birnförmiges Organ, in dem gewöhnlichen Zustande von geringem Umfange, aber bestimmt, während

der Schwangerschaft eine bedeutende Ausdehnung zu erleiden. Man unterscheidet an der Gebärmutter *den Körper*, welcher nach oben liegt, *den Hals*, welcher nach unten liegt und von der Scheide umfafst wird, und *eine Höle*, welche drey Oeffnungen hat, zwey nach oben, welche in die Trompeten führen, und eine untere, welche mit der Scheide in Verbindung tritt.

Die eigenthümliche Substanz der Gebärmutter ist in ihrer Art einzig im Organismus, sie hat jedoch einige Aehnlichkeit mit derjenigen des Herzens; ihr Bau ist in dem gewöhnlichen Zustande unentwickelbar, leichter ist er in der späteren Periode der Schwangerschaft zu untersuchen. Zwey Fortsetzungen dieser Substanz begeben sich unter dem Namen *der runden Bänder* zu dem Bauchringe und breiten sich auf den äufseren Seiten der grofsen Schamlefzen aus. Ein grofser Theil der äufseren Oberfläche der Gebärmutter wird von dem Bauchfelle bedeckt, welches um dieses Organ herum mehrere merkwürdige Falten bildet; die innere Fläche wird von einer Schleimhaut bedeckt. Betrachtet man diese innere Oberfläche mit einem starken Suchglase, so bemerkt man daselsbt eine Menge kleiner Oeffnungen, von denen die einen, weniger zahlreichen und stärkeren den Venen des Organs angehören, die andern viel zahlreicheren scheinen den arteriellen Haargefäfsen eigen.

Die Arterien der Gebärmutter sind gebogen und im Verhältnifs zu ihrem Umfange sehr bedeutend; die Venen sind ebenfalls zahlreich und stark,

sie bilden in dem Inneren ihrer Substanz das, was die Anatomen sehr uneigentlich *sinus uterinos* genannt haben. Die Nerven sind wenig zahlreich und kommen aus dem plexus hypogastricus.

Die Höle der Gebärmutter steht nach aufsen mit *der Scheide*, einem häutigen, fast senkrecht in dem kleinen Becken liegenden Canale in Verbindung. Ihre Länge beträgt sechs bis sieben Zoll; ihre Weite ist verschieden, je nach dem das Weib schon geboren hat oder nicht; ihre innere Fläche besitzt, besonders nach unten, eine grofse Anzahl von Querfalten, welche in der Schwangerschaft eine Verlängerung der Scheide gestatten. In dem jungfräulichen Weibe ist ihr unteres Ende mit dem *Hymen*, einer dünnen, halbmondförmigen Haut, welche einen grofsen Theil ihres Eingangs verschliefst, umgeben.

Grauliche, nach allen Richtungen durchkreuzte, denen der Gebärmutter ziemlich ähnliche Fasern bilden die Substanz der Scheide. Nach unten ist sie mit zahlreichen Venen umgeben, welche das Ansehen der corporum cavernosorum haben und den *plexus retiformis* bilden. Man hält diesen Theil der Scheide der Erection fähig; die ganze innere Fläche dieses Organs ist mit einer mittleren Haut bekleidet, welche viele Schleim- und Talg-Drüschen enthält.

Die äufseren Geschlechtstheile des Weibes bestehen in den *grofsen* und *kleinen Schamlefzen*, Falten, welche bestimmt sind, sich während des

Gebährens auszugleichen, und dem *Kitzler* (Clitoris), einer Art kleiner undurchbohrter Ruthe, welche aus zwey corporibus cavernosis und einer Art von mit einer Vorhaut bedeckter Eichel besteht. Sie besitzt eine grofse Empfindlichkeit und ist einer der der Ruthe ähnlichen Erection fähig.

Von der Menstruation.

Bey den mehrsten Weibern wird ihre Geschicktheit zur Zeugung und Fruchtbarkeit durch einen periodischen blutigen Ausflufs, welcher aus der innern Fläche der Gebärmutter erfolgt und eine wahre Ausschwitzung von Blut ist, angezeigt; er führt die Namen der *Regeln*, *des Monatlichen*, der *Menstruation* u. s. w., weil er ziemlich regelmäfsig alle Monate zurückkehrt. Indefsen haben viele Weiber ihre Regeln alle vierzehn Tage, andre alle zwey Monate, andre in unbestimmten Perioden, andre endlich sind nie menstruirt.

Einige besondere Zeichen, wie ein Gefühl von Schwere in den Lenden, Mattigkeit in den Gliedern, Stechen und Schmerz in den Brüsten kündigen die Annäherung des Monatlichen an; zuweilen ist die Erscheinung desselben von viel ernstlicheren Zufällen begleitet; manchmal erfolgt der Ausflufs plötzlich ohne alle vorhergehende Anzeigen.

Die ganze Dauer des Ausflufses, die Art desselben, die Menge des ausgeschwitzten Blutes, die Farbe, die Consistenz desselben sind nicht weniger Verschiedenheiten unterworfen. Bey manchen Frauen

ist die Menge des monatlichen Geblütes bedeutend, beläuft sich auf mehrere Pfunde, der Ausfluſs dauert acht oder zehn Tage ohne aufzuhören, das Blut hat alle Eigenschaften des arteriellen Blutes; bey andern flieſsen kaum einige Tropfen ab, welches manchmal wäſserigt ist und keinen Faserstoff enthält, manchmal ganz das Ansehen des venösen Blutes hat, der Ausfluſs dauert kaum einen Tag oder wiederholt sich zu verschiedenen Malen.

So lange die Menstruation dauert, sind die Frauen sehr reizbar, das geringste Geräusch erschreckt sie, die geringste Widerwärtigkeit afficirt sie, sie sind mehr zum Zorn geneigt.

Die Regelmäſsigkeit oder Unregelmäſsigkeit der Rückkehr des Monatlichen, die Beschaffenheit und die Menge des ausgeleerten Blutes, die Dauer des Ausflusses sind mit dem Zustande der Gesundheit oder Krankheit des Weibes genau verbunden und verdienen die ganze Aufmerksamkeit des Arztes.

Man hat sich durch die Oeffnung des Leichnams von während des Flusses ihrer Regeln verstorbenen Frauen überzeugt, daſs das Blut durch die innere Fläche der Gebärmutter ausschwitzt, die Gefäſse derselben wurden roth und mit Blut gefüllt gefunden, welches man durch einen gelinden Druck leicht in die Höle des Organs flieſsen lassen kann.

Obgleich der Ausfluſs der Regeln fast immer durch die Gebärmutter erfolgt, so ist doch dieses Organ nicht ausschlieſslich zu der Hervorbringung

desselben bestimmt; oft haben Weiber ihre Regeln durch die Schleimhaut des dicken Darms, des Magens, der Lunge, des Auges u. s. w. gehabt. Auch aus verschiedenen Puncten der Haut fliefst zuweilen das monatliche Geblüt hervor, so hat man es alle Monate aus einem oder mehrern Fingern, aus der Backe, der Haut des Unterleibes u. s. w. hervorfliefsen sehen.

Sollte man wohl glauben, dafs sich achtungswerthe Gelehrte damit beschäftigt haben, die nächste Ursache der Regeln auffinden zu wollen, und dafs man sie dem Einflusse des Mondes, der aufrechten Stellung des Weibes, der zu reichlichen Nahrung derselben u. s. w. zugeschrieben habe?

Der Zeitpunct, in welchem die erste Menstruation erfolgt, tritt in unserm Clima gegen das dreyzehnte bis vierzehnte Jahr ein; später in nördlichen, früher in warmen Ländern. In den Ländern unter dem Aequator sind die Mädchen oft im siebenten bis achten Jahre mannbar. Gegen das funfzigste Lebensjahr, später im nördlichen, früher in heifsen Ländern, hört der Ausflufs des Monatlichen und mit ihm die Tauglichkeit zur Zeugung auf. Dieser Zeitpunct, das Wende-Alter, die critischen Lebensjahre (l'âge de retour, temps critique) genannt, wird oft durch die Entwickelung schwerer Krankheiten bezeichnet.

Das was ich über die Menstruation hier mitgetheilt habe, erleidet zahlreiche Ausnahmen. Junge Mädchen haben oft empfangen, ehe sie menstruirt

waren. Frauen, bey welchen die Regeln in dem gewöhnlichen Alter verschwunden waren, haben sie im siebenzigsten, achtzigsten Lebensjahre wieder erscheinen sehen und sind Mütter geworden; endlich Frauen, bey welchen sich die Menstruation nie gezeigt hatte, sind nichts desto weniger fruchtbar gewesen.

Beyschlaf und Befruchtung.

Ich habe angeführt, welche Instincts-Gefühle für unser individuelles Daseyn wachen. Ein Gefühl von ähnlicher Beschaffenheit, aber lebhafter und heftiger, weil sein Zweck wichtiger ist, sichert die Erhaltung der Gattung, indem es die Geschlechter antreibt, sich einander zu nähern und den Beyschlaf auszuüben. Die Verrichtung des Mannes bey dem Zeugungsacte besteht darin, dafs er den Samen in der Höle der Scheide, mehr oder weniger nahe an der Mündung der Gebärmutter absetzt. Der Antheil, welchen das Weib daran nimmt, ist viel dunkler; viele haben in diesem Augenblicke sehr lebhafte wollüstige Empfindungen; andre sind dabey ganz unempfindlich, und einige endlich haben dabey nur ein unangenehmes und schmerzhaftes Gefühl. Bey einigen fliefst im Augenblicke des lebhaftesten Vergnügens eine grofse Menge von Schleim aus, während die mehrsten keine ähnliche Erscheinung darbieten. In allen diesen Hinsichten giebt es vielleicht keine zwey Frauen, welche sich vollkommen glichen.

Diese verschiedenen Erscheinungen sind dem häufigsten Beyschlafe, das heifst demjenigen, wel-

cher nicht befruchtend ist, mit dem, auf welchen die Befruchtung folgt, gemein. Was geht aufserdem in dem letzteren vor?

Darf man den neuesten Werken der Physiologie glauben, [61] so öffnet sich die Gebärmutter, saugt den Samen ein und leitet ihn vermittelst der Trompeten, deren gefranztes Ende den Eyerstock genau umfaſst, zu diesem letzteren Organe; die Berührung des Samens bewirkt das Platzen eines Bläschens, und die Flüssigkeit, welche herausflieſst oder das Bläschen selbst gehn in die Gebärmutter über, wo sich das neue Individuum entwickeln soll.

So genügend auch diese Erklärung scheinen mag, so muſs man sich doch hüten, sie anzunehmen, denn sie ist rein hypothetisch und sogar mit den Versuchen der genauesten Beobachter im Widerspruch.

Bey den zahlreichen Versuchen, welche *Harvey*, *de Graaf*, *Valisneri* u. s. w. an Thieren gemacht haben, ist der Same nicht einmal in der Höle der Gebärmutter, noch weniger in der Trompete oder an der Oberfläche des Eyerstocks gesehen worden. Dasselbe gilt von der Bewegung, durch welche die Trompete den Umfang des Eyer-

61 Ich übergehe die Systeme der Alten und Neuern über die Zeugung mit Stillschweigen, wozu den Geist der Studierenden mit diesen glänzenden Träumereyen überladen, welche den Fortschritten der Wissenschaft mehr schaden, als wie man glaubt.

stocks umfassen soll, nie ist sie durch die Erfahrung bestätigt worden. Wenn man auch annehmen wollte, dafs der Same in dem Augenblicke des Beyschlafs in die Gebärmutter eindränge, was nicht ohnmöglich ist, ob man es gleich nicht beobachtet hat, so würde es doch noch sehr schwer zu begreifen seyn, wie die Flüssigkeit durch die Trompeten hindurchgehen und zu dem Eyerstocke gelangen sollte. Die Gebärmutter ist im nichtschwangeren Zustande nicht zusammenziehbar, die Mündungen der Trompeten in der Gebärmutter sind aufserordentlich eng, und man kennt an diesen Canälen keine wahrnehmbare Bewegung.

Wegen der Schwierigkeit, die Fortleitung des Samens zu dem Eyerstocke zu begreifen, haben einige Physiologen gemeint, dafs es nicht diese Substanz sey, welche dahin gebracht würde, sondern nur der Dunst, welchen sie aushaucht, oder die *aura seminalis*. Andre glauben der Same werde in der Scheide eingesaugt, gehe in das Venensystem über und gelange durch die Arterien zu den Eyerstöcken. [62] Die Erscheinungen, welche die Befruchtung des Weibes begleiten, sind also unbekannt. In gleiches Dunkel ist die Befruchtung der übrigen weiblichen Säugethiere gehüllt. Doch liefs sich bey diesen der Uebergang des Samens zu den Eyerstöcken leichter begreifen, weil die Gebärmutter und

62 Wenn diese Idee gegründet wäre, so würde man ein weibliches Thier durch die Einsprützung des Samens in die Venen befruchten können. Es wäre interessant diesen Versuch zu machen.

die Trompeten eine der der Eingeweide ähnliche peristaltische Bewegung besitzen.

Da jedoch die Befruchtung bey den Fischen, den Amphibien und Vögeln durch eine Berührung des Samens mit den Eyern erfolgt, so läſst sich nicht wohl annehmen, daſs die Natur bey den Säugethieren eine andre Befruchtungsart anwenden sollte; man muſs es daher als sehr wahrscheinlich betrachten, daſs der Same entweder im Augenblicke des Beyschlafs selbst, oder längere oder kürzere Zeit darauf, bis zu dem Eyerstocke gelangt, wo er seine Einwirkung vorzüglich auf das mehr entwickelte Bläschen richtet.

Wäre es aber auch auſser *Zweifel*, daſs der Same bis zu den Bläschen des Eyerstocks gelangt, so würde man doch noch nicht wissen, wie seine Berührung den Keim, welchen es enthält, befruchte. Aber diese Erscheinung ist eine von denjenigen, welche unsern Sinnen, ja selbst unserm Verstande gänzlich unzugänglich sind; es ist eins von den undurchdringlichen Mysterien, von denen wir umgeben sind, und es vielleicht immer seyn werden [63]

Wir besitzen indessen über diesen Gegenstand sehr scharfsinnige Versuche von *Spallanzani*, welche die Schwierigkeit, so weit es möglich zu seyn

63 In dasselbe Dunkel ist die physische und geistige Aehnlichkeit des Vaters mit den Kindern, die Fortpflanzung der erblichen Krankheiten, das Geschlecht des künftigen Individuums u. s. w. gehüllt.

scheint, entfernt haben. Dieser Gelehrte hat durch eine grofse Anzahl von Versuchen bewiesen: 1) dafs drey Gran Samen in zwey Pfund Wasser aufgelöst hinreichen dem letzteren das Vermögen zu befruchten mitzutheilen 2) dafs die Samenthierchen nicht, wie mehrere Gelehrte und zuletzt *Buffon* geglaubt hatten, zur Befruchtung nothwendig sind; 3) dafs der Dunst des Samens keine befruchtende Eigenschaft besitzt; 4) dafs man eine Hündin befruchten könne, wenn man Samen mit einer Sprütze in ihre Scheide einsprützt u. s. w.

So mufs man auch das, was die Physiologen über die allgemeinen Zeichen der Befruchtung anführen als Muthmafsungen betrachten. In dem Augenblicke der Empfängnifs selbst, sagt man, erleidet das Weib eine allgemeine mit einem einige Zeit anhaltendem wollüstigen Gefühle begleitete Erschütterung (tressaillement, Beben), die Gesichtszüge verändern sich, die Augen verlieren ihren Glanz, die Pupillen werden weit, das Gesicht ist blafs u. s. w. Ohne Zweifel zuweilen ist die Befruchtung von diesen Zeichen begleitet; aber wie viele Mütter haben sie nie empfunden und kommen bis zum dritten Monat ihrer Schwangerschaft, ohne ihren Zustand zu muthmafsen? —

Genauer kennt man die Veränderungen, welche nach der Befruchtung in dem Eyerstocke vorgehen. Alle guten Beobachter haben einen Körper von gelblicher Farbe beschrieben, welcher sich bey den befruchteten weiblichen Individuen in der Substanz des Eyerstocks entwickelt, und welcher an-

fangs ziemlich grofs, an Umfang abnimmt wie die Schwangerschaft vorschreitet; aber diese Erscheinungen gehören in die Geschichte des Trächtigseyns, mit welcher wir uns jetzt beschäftigen wollen.

Schwangerschaft oder Trächtigseyn.

Die Zeit, welche von dem Augenblicke der Befruchtung bis zu dem Gebären verläuft, nennt man *die Schwangerschaft* oder *das Tragen (Trächtigseyn)*; sie dauert gewöhnlich neun Monate oder zwey hundert und siebenzig Tage, diese ganze Zeit wird zur Entwickelung der Organe des neuen Individuums verwand.

Um zu bestimmten Kenntnissen über die Schwangerschaft zu gelangen, mufs man der Reihe nach die Erscheinungen betrachten, welche nach der Befruchtung in dem Eyerstocke vorgehen, diejenigen, welche in der Trompete erfolgen, die, welche in der Gebärmutter und ihren Anhängen statt finden, die, welche man in dem ganzen Organismus beobachtet, und endlich diejenigen, welche dem Fötus eigen sind.

Trotz der zahlreichen Untersuchungen der Anatomen und Physiologen über die Veränderungen, welche nach der Befruchtung in dem Eyerstocke statt finden, ist man noch weit entfernt, über diesen Gegenstand hinlänglich unterrichtet zu seyn. Die Schwierigkeit besteht darin, zu wissen, was sich von dem Eyerstocke trennt um in die Gebärmutter überzugehen. Einige behaupten, sich ein kleines

Bläschen von dem Eyerstocke lostrennen und in die Trompete übergehen gesehen zu haben, andre wollen nie etwas ähnliches beobachtet haben. Ich will anführen, was mir meine Beobachtungen über diesen Gegenstand gelehrt haben.

Vier und zwanzig oder dreifsig Stunden nach einem befruchtenden Beyschlafe nehmen die Bläschen, welche am entwickeltsten waren, merklich an Umfang zu; die Substanz des Eyerstocks, welche sie umgiebt, wird consistenter; sie verändert ihre Farbe und wird gelblich-grau.

In diesem *Zustande* nimmt die Substanz des Eyerstocks den Namen des gelben Körpers (*corpus luteum*) an. Das Bläschen fährt am zweyten, dritten, vierten Tage fort zu wachsen; der gelbe Körper wächst während dieser *Zeit* in demselben Verhältnisse, es enthält in seinen *Zellen* eine weifse, undurchsichtige, dem Ansehen nach der Milch ähnliche Flüssigkeit. Nach dieser Zeit durchbricht das Bläschen die äufsere Haut des Eyerstocks und begiebt sich auf seine Oberfläche, wo es indessen auf einer Seite befestigt ist. Ich habe in Hündinnen auf diese Art aus dem Eyerstocke hervorgebrochene Bläschen gesehen, welche die Gröfse einer gewöhnlichen Haselnufs hatten. In diesem Zustande enthalten sie in ihrem Inneren nichts, was man als einen Keim (germe) betrachten könnte; ihre Oberfläche ist glatt, die Flüfsigkeit, welche sie enthalten, gerinnt nicht mehr, wie das vor der Befruchtung geschah'.

Nachdem das Bläschen herausgetreten ist, bleibt der gelbe Körper in dem Eyerstocke zurück, er enthält in seinem Mittelpuncte eine um so gröſsere Höle, je früher nach der Empfängniſs man ihn untersucht. Je mehr sich dieser Zeitpunct entfernt, um so kleiner wird diese Höle, so wie der gelbe Körper selbst; aber die Abnahme des letzteren erfolgt sehr langsam, und der Eyerstock enthält immer die der vorhergegangenen Zeugung, was die Beobachter mehrmals getäuscht hat.

So äuſsern sich die ersten Folgen der Befruchtung im Eyerstock und bestehen in der Entwickelung eines oder mehrerer Bläschen und eben so viel gelber Körper; zuweilen findet man Bläschen, welche mit Blut gefüllt sind, der Same scheint zu heftig auf sie eingewirkt zu haben; auch scheint in manchen Fällen das Bläschen eines oder mehrerer gelber Körper vor ihrer vollen Entwickelung zu platzen, denn es ist nicht selten, daſs man mehr gelbe Körper in dem Eyerstocke, als wie Bläschen auf seiner Oberfläche findet.

Verrichtung der Trompete.

Unter den entwickelten auf die Oberfläche des Eyerstocks festgehefteten Bläschen befindet sich gewöhnlich eins, welches an der ausgeschweiften, schleimigen Mündung der Trompete festhängt, die Substanz der letzteren ist übrigens erweicht und von Blut strotzend und zeigt eine deutliche peristaltische Bewegung. Ich habe nie das Bläschen gerade in der Trompete bemerkt, aber ich habe mehrmals gese-

gesehen, dafs ein Bläschen bis in den untersten Theil des Horns der Gebärmutter hinabgestiegen war, während sich ein andres schon an dem Ende der Trompete befestigt hatte. Zu dieser Zeit war der Körper der letzteren so erweitert, dafs er fast einen halben Zoll im Durchmesser hatte, er war also weit genug, um die Bläschen hindurchzulassen.

Der Zeitpunct, in welchem die Bläschen durch die Trompete hindurchgehen, scheint nach den Gattungen der Thiere verschieden. In den Caninchen scheint es zwischen dem dritten und vierten Tage zu erfolgen; in den Hündinnen zwischen dem sechsten und achten. Noch später erfolgt es wahrscheinlich in dem Menschen und wohl nicht vor dem zwölften Tage. Der Herr Doctor *Maygrier* hat mir versichert, dafs er das Product der Befruchtung am zwölften Tage der Schwangerschaft durch Abortus habe weggehen sehen, es war ein kleines, an seiner Oberfläche etwas flockigtes, mit einer durchsichtigen Flüfsigkeit gefülltes Bläschen.

Die gefäfsreichen Anhängsel, mit denen sich die Trompete in dem menschlichen Geschlechte endigt, haben wahrscheinlich zum Zweck Adhäsionen mit dem Bläschen, welches sich von dem Eyerstocke lostrennt, einzugehen und eine Flüfsigkeit auf dasselbe zu ergiefsen, welche seine Entwickelung begünstigt. Nach dem Durchgange dieser Bläschen zieht sich die Trompete zusammen und nimmt ihre gewöhnliche Enge wieder an.

Ist das Ey in die Höle der Gebärmutter gelangt, so vereinigt es sich genau mit der inneren

Fläche dieses Organs, es zieht aus ihr die zu seinem Wachsthume nothwendigen Stoffe und erreicht daselbst einen bedeutenden Umfang. Die Gebärmutter giebt diesem Wachsthume nach, verändert ihre Gestalt, Lage u. s. w.

Veränderungen der Gebärmutter während der Schwangerschaft.

Während der ersten drey Monate ist das Wachsthum der Gebärmutter nicht sehr bedeutend und erfolgt in der Beckenhöle; aber im vierten nimmt sie mehr und schneller zu, sie findet keinen Platz mehr in dieser Höle, sie erhebt sich und nimmt in der Unterbauchgegend Platz. Das Organ fährt während des fünften, sechsten, siebenten und achten Monates fort nach allen Richtungen zu wachsen, es nimmt einen immer bedeutenderen Raum in dem Unterleibe ein, drückt und verschiebt die benachbarten Organe, drängt die Eingeweide in die Lendengegenden zurück. Am Ende des achten Monates füllt es fast allein die regio hypogastrica und umbilicalis aus, der Grund desselben nähert sich der regio epigastrica; nach diesem Zeitpuncte senkt sich der Grund und nähert sich dem Nabel.

Der Hals der Gebärmutter erleidet in den ersten sieben Monaten der Schwangerschaft keine grofse Veränderung, und die Gebärmutter behält während dieser Zeit eine kegelförmige Gestalt; sodann aber nimmt der Hals an Länge ab, begiebt sich auseinander und verstreicht sich endlich fast

ganz, dann nimmt die Gebärmutter eine deutliche eyförmige Gestalt an, und ihr Umfang ist, nach *Haller*, fast zwölf mal gröſser als wie in dem nicht-schwangeren Zustande.

Es ist ohnmöglich, daſs die Gebärmutter ihre Gestalt, ihren Umfang und ihre Lage so verändere, ohne daſs ihre Verhältnisse zu ihren Anhängseln (annexis) modificirt werden sollten. In der That die beyden Blätter des Bauchfells, welche die breiten Mutterbänder bilden, entfernen sich von einander, die Scheide wird verlängert. Die Eyerstöcke, welche von ihren Arterien und Venen zurückgehalten werden, können sich nicht mit dem Grunde der Gebärmutter erheben, sie legen sich, so wie die Trompeten, fest an ihre Seitentheile. Die runden Mutterbänder geben ihrem in die Höhe Steigen so weit nach, als wie es ihre Länge zuläſst, sodann widersetzen sie sich demselben mehr oder weniger und suchen den Grund der Gebärmutter nach vorn zu ziehen, was vortheilhaft für den Lauf des Blutes in dem Unterleibe seyn muſs, indem es den Druck auf die groſsen Gefäſse vermindert. Die Wände des Unterleibes erleiden eine bedeutende Ausdehnung, daher die Runzeln, welche man auf dem Unterleibe von Frauen, welche mehrere Kinder gehabt haben, bemerkt.

In dem Verhältnisse, wie die Gebärmutter zunimmt, nimmt die Consistenz ihrer Substanz ab, sie nimmt eine ziemlich dunkle rothe Farbe und eine schwammigte Beschaffenheit an, der faserigte Bau derselben wird deutlicher. Man sieht

auswendig Längsfasern, welche sich von dem Grunde zum Halse begeben, wo sie von Kreisfasern rechtwinklich durchschnitten werden; unter dieser Lage zeigt die Gebärmutter ein nicht zu entwirrendes Gewebe von Fasern, in welchem man keine regelmäſsige Anordnung unterscheiden kann. In diesem Zustande scheint die Gebärmutter eine eigenthümliche Contractilität zu besitzen, welche in den Thieren die gröſste Aehnlichkeit mit der peristaltischen Bewegung des Darmcanals hat. Ihre innere Fläche zeigt fast sogleich nach der Befruchtung eine Lage von Eyweiſsstoffiger Substanz, welche sehr fest an derselben anhängt; diese Lage wächst in den ersten Zeiten der Schwangerschaft mit dem Organe, verschwindet aber in der Folge groſsen Theils; W. *Hunter*, [64] welcher sie zuerst genau beschrieben hat, nennt sie *die hinfällige Haut (Membrana decidua)*, sie scheint dazu bestimmt, das Anhängen des Eyes an die innere Fläche der Gebärmutter zu begünstigen.

Diese Veränderungen in dem Umfange und dem Baue der Gebärmutter machen Modificationen in seinem Gefäſssysteme nothwendig. Wirklich erleiden auch die Arterien eine sehr bedeutende Erweiterung; die Venen werden auch viel stärker, sie bilden in der Substanz des Organs dasjenige, was man uneigentlich *sinus uterinos* genannt hat; auch die lymphatischen Gefäſse werden sehr stark. Es ist offenbar, daſs die Blutmenge, welche die Ge-

64 M. s. sein Prachtwerk de utero gravido etc.

bärmutter in einer gegebenen Zeit durchströmt, zu den Veränderungen, welche sie erlitten hat, und zu den neuen Verrichtungen, welche sie zu erfüllen bestimmt ist, im Verhältnifs steht.

Allgemeine Erscheinungen der Schwangerschaft.

Während alle diese Erscheinungen in der Gebärmutter vorgehen, entstehen wichtige Modificationen in den Verrichtungen der Mutter, und diese fangen oft unmittelbar nach der Befruchtung an sich zu zeigen.

Ein Weib, die empfangen hat, sieht ihre Regeln nicht wieder erscheinen; ihre Brüste schwellen an; wenn sie säugt, so wird ihre Milch serös und bekömmt dem Kinde nicht mehr; ihre Augenlieder sind angeschwollen und bläulich; ihr Gesicht verliert die Farbe; die Hautausdünstung nimmt einen eigenen Geruch an; es zeigt sich eine allgemeine Blässe und mit ihr Widerwillen gegen die mehrsten Nahrungsmittel, oft zugleich mit sonderbaren Gelüsten; immerwährendes Uebelseyn, heftige Kopfschmerzen erscheinen, und ihnen folgt sehr ermüdendes Erbrechen; der Unterleib wird ausserordentlich empfindlich, anfangs wird er platt und sodann schwillt er an; einige Frauen verlieren den Schlaf und können doch das Bett nicht verlassen, ohne ausserordentlich ermüdet zu werden; dagegen sehen zarte, schwächliche Weiber sich ihren Gesundheitszustand verbessern; schwere Krank-

heiten werden oft in ihrem Laufe aufgehalten und setzen ihn erst nach der Niederkunft wieder fort.

Im allgemeinen sind die Geistes - Kräfte bey schwangeren Frauen geschwächt, sie ärgern sich ohne Grund, die allergewöhnlichsten Vorfälle machen tiefe und gewöhnlich traurige Eindrücke auf sie; daher die Nothwendigkeit der Aufmerksamkeiten aller Art, deren Gegenstand das Weib seyn muſs, und die ängstliche Vorsorge, welche sie einem jeden einflöſst.

Mit diesen verschiedenen Zufällen, welche man nicht zu erklären im Stande ist, verbinden sich Erscheinungen, welche offenbar von der Zunahme des Umfanges der Gebärmutter herrühren, wie zum Beyspiel Krämpfe in den unteren Gliedmaſsen, die Anschwellung der oberflächlichen Venen der Schenkel und Beine, Gefühl von Einschlafen der Beine, die Empfindung von Ameisenkriechen, welche von der Störung des Kreislaufs entspringen. In den letzten Zeiten der Schwangerschaft, wegen des Drucks auf die Blase und den Mastdarm, häufiger Trieb zur Ausleerung des Harns und des Kothes.

Mit diesen Erscheinungen, deren Vorhandenseyn ausgemacht ist, wollen wir keine grundlose Vermuthungen verbinden, wie zum Beyspiel, daſs Beinbrüche bey schwangeren Frauen schwerer heilten, als wie bey andern Frauen, die Erfahrung beweist das Gegentheil.

Entwickelung des Eyes in der Gebärmutter.

In den ersten Augenblicken seines Aufenthaltes in der Gebärmutter ist das Ey frey in derselben. Sein Umfang ist ohngefähr derselbe, welchen es hatte, als es die Gebärmutter verliefs; aber in dem Laufe des zweyten Monates nimmt es an Gröfse zu, es bedeckt sich mit ohngefähr eine Linie langen Fäden, welche sich wie Blutgefäfse verzweigen und sich in die hinfällige Haut einpflanzen. In dem dritten Monate sieht man diese nur noch auf einer Seite des Eyes, die übrigen sind fast verschwunden, aber diejenigen, welche noch vorhanden sind, haben an Ausbreitung, Stärke und Consistenz gewonnen und haben sich tiefer in die hinfällige Haut eingepflanzt; sie bilden alle zusammen *den Mutterkuchen (placenta)*. Der Rest der Oberfläche des Eyes ist mit einem weichen, flockigen Ueberzug umgeben, welchen man *die umgeschlagene Haut (caduca reflexa)* nennt. Das Ey fährt fort zu wachsen und sich zu entwickeln bis zum Ende der Schwangerschaft, wo sein Umfang ohngefähr dem der Gebärmutter gleich ist, aber sein Bau erleidet wichtige Veränderungen, welche wir untersuchen wollen.

Erstens sind seine beyden Häute mit ihm gewachsen, indem sie zu gleicher Zeit dicker und fester geworden sind, die äussere hat den Namen *Lederhaut (chorion)* angenommen, die andre heifst *die Schaafhaut (amnion)*. Die Flüfsigkeit, welche die letztere enthält, nimmt in dem Verhältnisse der

Gröfse des Eyes zu. Nach Herrn Professor *Vauquelin* besitzt sie zu gleicher Zeit saure und alkalische Eigenschaften. Sie besteht aus Wasser, Eyweisstoff, Natrum, salzsaurem Natrum und phosphorsaurem Kalk. Herr *Berzelius* will Flufssalzsäure darin gefunden haben. Vielleicht ist sie zu verschiedenen Zeiten der Schwangerschaft nicht identisch. Auch zwischen der Lederhaut und der Schaafhaut findet man im zweyten Monate der Schwangerschaft eine gewisse Menge von Flüssigkeit, sie verschwindet aber während des dritten.

Bis zum Ende der dritten Woche bietet das Ey nichts dar, was die Gegenwart des Keimes (germe) verrieth, die Flüssigkeit, welche es enthält, ist durchsichtig und zum Theil gerinnbar, wie sie es vorher war. Um diese Zeit fängt man an, an der Seite, wo das Ey an der Gebärmutter befestigt ist, einen etwas dunkeln gallertartigen Gegenstand zu bemerken, dessen Theile alle gleichmäfsig zu seyn scheinen; bald werden einige Puncte dunkler; es bilden sich zwey deutliche Bläschen, die durch einen Stiel mit einander vereinigt und an Gröfse einander fast gleich sind, von denen das eine durch einen kleinen Faden an die Schaafhaut befestigt ist. Fast zu gleicher Zeit zeigt sich in der Mitte dieses letzteren ein rother Punct, von welchem man gelbliche Fäden ausgehen sieht; dieses ist das Herz und die grofsen Blutgefäfse. Am Anfange des zweyten Monates ist der Kopf sehr sichtbar, die Augen bilden zwey im Verhältnifs zu dem Umfange des Kopfes sehr grofse schwarze Puncte, kleine Oeffnungen bezeichnen die Stelle der Ohren

und der Nasenlöcher; der Mund ist anfangs sehr grofs, wird aber in der Folge kleiner durch die Entwickelung der Lippen, welche gegen den sechzigsten Tag zugleich mit der der Ohren, der Nase, der Glieder u. s. w. erfolgt.

Allmählig bis ohngefähr gegen die Mitte des vierten Monates erfolgt die Entwickelung aller Hauptorgane, dann hört der Zustand des *Embryons* auf und derjenige des *Fötus* beginnt, welcher bis zum Ende der Schwangerschaft fortdauert. Während dieser Zeit wachsen alle Theile mit mehr oder weniger Schnelligkeit und nähern sich der Beschaffenheit, welche sie nach der Geburt haben müssen. Die Haupteigenthümlichkeiten, welche die Beziehungs-Functionen betreffen, habe ich angegeben, ich mufs noch einige Worte über die Organe des Ernährungs-Lebens sagen.

Vor dem sechsten Monate sind die Lungen sehr klein, das Herz ist grofs, aber seine vier Hölen sind nicht von einander getrennt oder doch wenigstens schwer zu unterscheiden; die Leber ist bedeutend und nimmt einen grofsen Theil des Unterleibes ein; die Gallenblase ist nicht mit Galle, sondern mit einer farblosen, nicht bittern Flüssigkeit angefüllt; der dünne Darm enthält in seinem unteren Theile eine gelbliche Substanz in unbedeutender Menge, welche man *das Kindspech (Meconium)* nennt; die Hoden liegen an den Seiten der oberen Lendenwirbelbeine, die Eyerstöcke haben dieselbe Lage. Am Ende des siebenten Monates nehmen die Lungen eine röthliche Farbe an, wel-

che sie zuvor nicht hatten, die Hölen des Herzens werden getrennt; die Leber behält ihre beträchtliche Gröfse, aber sie entfernt sich etwas von dem Nabel; die Galle zeigt sich in der Gallenblase; das Kindspech ist in gröfserer Menge vorhanden und steigt tiefer in den dicken Darm herab; die Eyerstöcke nähern sich dem Becken, die Hoden steigen gegen den Bauchring herab. In diesem Zeitraume ist der Fötus *lebensfähig*, das heifst, wenn er aus der Gebärmutter ausgestofsen wird, so kann er athmen und leben. Alles vervollkommnet sich noch während des achten und neunten Monats.

Ich kann hier die interessanten Einzelnheiten dieses Wachsthums der Organe nicht verfolgen, sie gehören in die Anatomie; wir wollen uns mit den sich darauf beziehenden physiologischen Erscheinungen beschäftigen.

Verrichtungen des Eyes und des Fötus.

Sobald als wie das Ey in die Höle der Gebärmutter gelangt ist, wächst es, es bedeckt sich auf seiner Oberfläche mit Unebenheiten, welche sich schnell in Blutgefäfse verwandeln, das Ey ist also belebt. Aber wir haben keinen Begriff von dieser Art von Leben; wahrscheinlich saugt die Oberfläche des Eyes die Flüssigkeiten mit denen es in Berührung steht, ein, und diese werden sodann, nachdem sie von Seiten der Häute eine eigenthümliche Umänderung erlitten haben, in die Höle der Schaafhaut ergossen.

Was war der Keim vor seinem Erscheinen? war er schon vorhanden, oder hat er sich in diesem Augenblicke gebildet? Enthält die kleine durchscheinende Masse, woraus er besteht, die Rudimente aller Organe des Fötus und des erwachsenen Menschen, oder werden diese in dem Augenblicke geschaffen, wo sie anfangen sich zu zeigen? Von welcher Art mag diese so verwickelte, so wichtige Ernährung seyn, welche ohne Gefäſse, ohne Nerven, ohne sichtbaren Kreislauf erfolgt? Wie fängt das Herz an sich zu bewegen vor Erscheinung des Nervensystems? Woher kömmt das gelbliche Blut, welches es anfangs enthält? u. s. w. Bey dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft ist es ohnmöglich auf irgend eine dieser Fragen zu antworten.

Man weiſs fast nichts über das was in dem Embryo vorgeht, wo die Organe noch blos angedeutet sind; doch erkennt man in ihm eine Art von Kreislauf. Das Herz schickt Blut in die groſsen Gefäſse und in die Anfänge des Mutterkuchens, wahrscheinlich kehrt auch Blut durch die Venen zum Herzen zurück u. s. w. Wenn aber das neue Wesen zu dem Fötuszustande gelangt ist, wo der gröſste Theil der Organe deutlich sichtbar ist, dann ist es möglich einige der diesem Zustande eigenen Functionen zu unterscheiden.

Unter den Functionen des Fötus ist der Kreislauf die am besten bekannte; er ist zusammengesetzter, als wie derjenige des erwachsenen Menschen und geschieht auf eine ganz verschiedene Art.

Vor allen würde es ohnmöglich seyn ihn in einen venösen und arteriellen zu theilen, denn das Blut des Fötus hat offenbar allenthalben dasselbe Ansehen, nähmlich eine bräunlichrothe Farbe; übrigens verhält es sich fast wie das Blut des erwachsenen Menschen, es gerinnt, trennt sich in Blutkuchen und Blutwasser u. s. w. Ich weiſs nicht warum ausgezeichnete Chemiker geglaubt haben, daſs es keinen Faserstoff enthalte.

Das sonderbarste und eins der wichtigsten Organe des Kreislaufs des Fötus ist der Mutterkuchen; er geht aus den Fäden, welche während des ersten Monates der Schwangerschaft das Ey bedecken, hervor; er ist anfangs sehr klein, erlangt aber schnell eine bedeutende Ausdehnung. Mit seiner äuſseren Fläche hängt er an der Gebärmutter fest und zeigt unregelmäſsige Furchen, welche seine Theilung in mehrere Lappen oder *Cotyledonen*, deren Zahl und Gestalt nichts bestimmtes haben, bezeichnen; die dem Fötus zugekehrte Fläche wird, mit Ausnahme des Mittelpuncts, aus welchem die Nabelschnur entspringt, von der Lederhaut und der Schaafhaut überzogen. Sein Parenchym wird von sich verzweigenden Blutgefäſsen gebildet, sie gehören den Aesten der Nabelarterien und den Würzelchen der Nabelvene an. Die Gefäſse eines Lappens stehen nicht mit denen der benachbarten Lappen in Verbindung, aber diejenigen des nähmlichen Lappens gehen häufige Anastomosen mit einander ein, denn nichts ist so leicht als Einsprützungen aus den einen in die andern zu treiben.

Der *Nabelstrang* erstreckt sich aus dem Mittelpuncte des Mutterkuchens bis zum Nabel des Kindes; er besteht aus zwey Nabelarterien und einer Nabelvene, welche durch ein sehr dichtes Zellgewebe mit einander verbunden werden, er wird von den beyden Häuten des Eyes bedeckt. In den ersten Monaten der Schwangerschaft befindet sich ein Bläschen, zu welchem sich kleine Gefäfse, Verlängerungen der Gekröfsarterien und der Gekröfsvene, begeben, zwischen der Lederhaut und der Schaafhaut, nicht weit von dem Nabel. Dieses ist der Allantois nicht analog, es ist der Haut des Gelben im Eye der Vögel und Amphibien und dem *Nabelbläschen* der Säugethiere gleich. [65] Es enthält eine gelbliche Flüssigkeit, welche von den in seinen Wänden verbreiteten Venen eingesaugt zu werden scheint.

Die Nabelvene entspringt in dem Mutterkuchen, begiebt sich durch den Nabel in den Unterleib und gelangt bis zur unteren Fläche der Leber, hier theilt sie sich in zwey starke Aeste, von denen sich der eine mit der Pfortader in der Leber ausbreitet, während sich der andre unter dem Namen des *venösen Canals* gerade in die Hohlvene

65 Man sehe die Abhandlung des Herrn *Dutrochet sur les enveloppes de l'oeuf* in den *Mémoires de la société médicale d' Emulation tom. VIII.* und die schönen Untersuchungen des Herrn *Cuvier* über denselben Gegenstand (*Annales du Museum* 1817.) Anm. d. Verf. — Wir Deutsche besitzen längst gründlichere Untersuchungen über diesen Gegenstand von mehrern Beobachtern, man sehe vorzüglich *Meckels Archiv für die Physiologie B. II.* und *Okens Isis* von 1818 und 1819. d. Uebers.

endigt. Diese Vene hat zwey Klappen, eine an ihrer Theilung, die andre an ihrer Einmündung in die Hohlader.

Das Herz und die grofsen Gefäfse des lebensfähigen Fötus unterscheiden sich sehr von dem, was sie nach der Geburt sind; die Klappe der Hohlvene (*valvula Eustachii*) ist sehr ausgebildet; die Scheidewand der Vorhöfe hat eine grofse Oeffnung, welche mit einer halbmondförmigen Klappe versehen ist, sie heifst das *eyrunde Loch* (*foramen ovale*). Die Lungenschlagader endigt sich, nachdem sie zwey kleine Aeste an die Lungen abgegeben hat, fast sogleich in die Aorta in die Aushölung ihres Bogens, sie heifst an dieser Stelle *der Botallische Canal* (*Canalis arteriosus Botalli*).

Der letzte eigenthümliche Charakter der Kreislaufsorgane des Fötus ist das Vorhandenseyn *der Nabelarterien*, welche aus den arteriis hypogastricis entspringen, sich an den Urachus legen, durch den Nabel aus dem Unterleibe herausgehen und sich zu dem Mutterkuchen begeben, wo sie sich, wie oben angeführt worden ist, verzweigen.

Aus dieser Beschaffenheit des Kreislaufs-Apparats in dem Fötus ergiebt sich, dafs die Bewegung des Blutes in demselben ganz anders seyn müsse, als wie in dem Erwachsenen. Wenn wir annehmen, dafs das Blut von dem Mutterkuchen ausgehe, so ist es offenbar, dafs es die Nabelvene bis zur Leber durchlaufe; hier geht ein Theil des Blutes in die Leber und der andre in die Hohlvene

über; diese beyden Wege führen es durch die untere Hohlvene in das Herz; ist es zu diesem Organe gelangt, so geht es in den rechten und durch das eyrunde Loch in den linken Vorhof, in dem Augenblicke ihrer Erweiterung, über. Hier vermischt sich das Blut der unteren Hohlader ohnfehlbar mit demjenigen der oberen Hohlader, denn wie sollten denn zwey Flüssigkeiten von gleicher, oder fast gleicher Beschaffenheit in einer Höle von einander getrennt bleiben, wo sie zu gleicher Zeit ankommen und welche sich zusammenzieht, um sie auszustofsen? Es ist mir nicht unbekannt, dafs *Sabatier* in einer schönen *Abhandlung über den Kreislauf des Fötus* das Gegentheil behauptet hat; aber ich gestehe, dafs seine Gründe meine Ansicht von diesem Gegenstande nicht ändern.

Mag dem seyn, wie ihm wolle, auf die Erweiterung der Vorhöfe folgt ihre Zusammenziehung, das Blut wird in die beyden Herzkammern gestofsen in dem Augenblicke, wo sie sich erweitern; sodann ziehen sich diese zusammen und treiben das Blut aus, die linke in die Aorta und die rechte in die Lungenschlagader; da aber die letztgenannte Schlagader in die Aorta übergeht, so ist es klar, dafs alles Blut in die Aorta gelangt, mit Ausnahme einer sehr kleinen Quantität, welche in die Lungen geht. Unter dem Einflusse dieser beyden Stofswerkzeuge läuft das Blut durch alle Zweige der Aorta hindurch, und kömmt durch die Hohlvenen zu dem Herzen zurück; aufserdem wird es aber auch durch die Nabelarterien zu dem Mutterkuchen gebracht und kömmt durch die Nabelvene zu dem Fötus zurück.

Man begreift leicht den Nutzen des eyrunden Loches und des Botallischen Canals: da der linke Vorhof kein, oder nur sehr wenig Blut aus der Lunge erhält, so würde er auch der linken Herzkammer keins liefern können, wenn er es nicht durch die Oeffnung in der Scheidewand der Vorhöfe empfienge. Da auf der andern Seite die Lunge keine Verrichtung hat, so würde, wenn sich alles Blut der Lungenschlagader in sie verbreitet hätte, die Kraft der rechten Herzkammer unnützer Weise verschwendet worden seyn, während vermittelst des Botallischen Canals die Kraft beyder Herzkammern zur Bewegung des Blutes in der Aorta verwandt wird; ohne diese Vereinigung der Wirkung beyder Herzkammern würde wahrscheinlich das Blut nicht haben bis zu dem Mutterkuchen gelangen und sodann zu dem Herzen zurückkommen können.

Die Bewegungen des Herzens sind sehr schnell bey dem Fötus, gewöhnlich macht es über hundert und zwanzig Schläge in der Minute, der Kreislauf hat nothwendiger Weise eine verhältnifsmäfsige Schnelligkeit.

Jetzt bietet sich unsrer Untersuchung eine schwierige Frage dar. In welchen Beziehungen steht der Kreislauf der Mutter zu demjenigen des Fötus? Um zu einer etwas genauen Kenntnifs dieses Gegenstandes zu gelangen, müssen wir zuerst die Art der Verbindung des Mutterkuchens mit der Gebärmutter untersuchen.

Die Anatomen sind in dieser Hinsicht verschiedener Meinung gewesen. Man hat lange geglaubt, dafs die Gebärmutterarterien unmittelbar mit den Würzelchen der Nabelvene anastomosirten und dafs die letzten Zweige der Arterien des Mutterkuchens in die Venen der Gebärmutter übergiengen, aber die anerkannte Ohnmöglichkeit, den Uebergang von in die Gebärmutterarterien getriebenen Einsprützungen in die Nabelvene zu bewirken, und umgekehrt, Einsprützungen flüssiger Substanzen aus den Nabelarterien bis in die Gebärmuttervenen überzutreiben, hat die Folge gehabt, dafs man diese Idee aufgegeben hat. Es wird gegenwärtig ziemlich allgemein angenommen, dafs keine Anastomose zwischen den Gefäßen der Gebärmutter und des Mutterkuchens statt finde. Ich habe einige Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt; folgendes sind die Hauptresultate derselben:

Zuerst habe ich die Versuche den Mutterkuchen durch die Gefäfse der Gebärmutter einzusprützen wiederholt, aber ohne Erfolg; ich habe sie sogar mit eben so wenig Erfolg an lebendigen Thieren wiederholt; ich bediente mich giftiger Substanzen deren Wirkungen mir bekannt waren, färbender Substanzen, und nichts hat mich auf die Vermuthung eines unmittelbaren Uebergangs gebracht.

In den Hündinnen bemerkt man gegen die Mitte ihres Trächtigseyns eine grofse Anzahl kleiner Arterien, welche aus der Substanz der Gebärmutter hervorkommen und sich in den Mutterku-

chen einsenken, wo sie sich in mehrere Zweige spalten. In diesem Zeitpuncte ist es ohnmöglich, diese beyden Organe von einander zu trennen ohne diese kleinen Arterien zu zerreifsen und eine bedeutende Verblutung zu verursachen; aber gegen das Ende des Trächtigseyns braucht man nur wenig an der Gebärmutter zu ziehen, so trennen sich diese kleinen Gefäfse mit ihren Zweigen von dem Mutterkuchen und es findet durchaus keine Ergiefsung von Blut statt.

Wenn man eine gewisse Menge von Campher in die Venen eines Hundes einsprützt, so nimmt das Blut sogleich einen sehr starken Campher-Geruch an. Ich machte diese Einsprützung an einer trächtigen Hündin und nahm sodann einen Fötus aus der Gebärmutter, sein Blut hatte nach Verlauf von drey bis vier Minuten durchaus keinen Campher-Geruch; aber dasjenige eines zweyten Fötus, welchen ich nach einer Viertelstunde heraus nahm, hatte einen deutlichen Campher-Geruch; dasselbe war der Fall bey den übrigen Fötussen.

Man kann also, trotz des Mangels einer sichtbaren Anastomose zwischen den Gefäfsen der Gebärmutter und des Mutterkuchens, nicht zweifeln, dafs das Blut der Mutter oder gewisse Bestandtheile desselben mit einer gewissen Schnelligkeit in den Fötus übergehen; wahrscheinlich wird er von den Gefäfsen der Gebärmutter auf der Oberfläche, oder in der Substanz der Gebärmutter, abgesetzt und von den Wurzeln der Nabelvene eingesaugt.

Viel schwerer ist es zu wissen, ob das Blut des Fötus zu der Mutter zurückkomme. In den Thieren bemerkt man unter den Gefäſsen, welche von der Gebärmutter zu dem Mutterkuchen gehen, keines, welches das Ansehen einer Vene hätte. Bey dem Weibe bemerkt man an dem Theile der Gebärmutter, wo der Mutterkuchen festsitzt, groſse Oeffnungen, welche mit den Gebärmuttervenen in Verbindung stehen; aber man weiſs nicht ob diese venösen Mündungen dazu bestimmt sind, das Blut des Fötus einzusaugen, oder das Blut der Mutter auf die Oberfläche des Mutterkuchens zu ergieſsen. Ich möchte lieber diese zweyte Meinung annehmen, doch ist kein Beweiſs vorhanden.

Ich habe oft sehr heftige Gifte durch die Gefäſse des Nabelstrangs nach dem Mutterkuchen hin eingesprützt und ich habe nie gesehen, daſs die Mutter die Wirkungen derselben empfand; und wenn die letztere an Verblutung stirbt, so bleiben die Gefäſse des Fötus mit Blut gefüllt.

Da keine Anastomose zwischen den Gefäſsen der Gebärmutter und des Mutterkuchens vorhanden ist, so läſst sich nicht wohl annehmen, daſs der Kreislauf der Mutter einen andern Einfluſs auf denjenigen des Fötus haben sollte, als indem durch ihn Blut in die Hölungen des Mutterkuchens ergossen wird. Das Herz des Fötus würde dann das Hauptbewegungsorgan des Blutes in dem letzteren seyn. Man spricht indessen von vollkommen ausgebildeten Fötussen, welche ohne Herz geboren wurden; aber sind auch diese Beobachtungen hin-

reichend genau? Man hat bestimmt erwiesene Fälle, wo Mutterkuchen gänzlich getrennt waren von todten Fötussen, und wo sie für sich allein fortgefahren haben, sich zu entwickeln. Herr *Ribes* hat noch neuerlichst einen Fall beobachtet, wo der Nabelstrang zerrissen und vollkommen vernarbt war. Auf welche Art war dann der Kreislauf in diesem Organe erfolgt?

Wir können hieraus schliefsen, dafs die Verhältnisse des Kreislaufs der Mutter zu demjenigen des Fötus neue Versuche erfordern.

Einige Physiologen haben behauptet, dafs der Mutterkuchen dem Fötus das sey, was die Lunge dem Kinde, welches athmet, ist; andre haben den beträchtlichen Umfang der Leber zu erklären gesucht, indem sie ihr denselben Nutzen zuschrieben. Diese Behauptungen sind ganz grundlos. In tiefes Dunkel ist alles gehüllt, was die Verrichtungen der Nebennieren, der Thymus, der Schilddrüse, welche in dem Fötus eine beträchtliche Gröfse haben, betrifft; dieser Gegenstand hat die Einbildungskraft der Physiologen oft ohne den geringsten wahren Vortheil für die Wissenschaft beschäftigt.

Trotz der gewichtigen Autorität *Boerhaaves* kann man ohnmöglich annehmen, dafs der Fötus das Schaafwasser fortwährend verschlucke, dafs er es verdaue und sich davon nähre.

Es ist wahr, sein Magen enthält eine zähe Substanz in ziemlich grofser Menge; aber sie hat keine Aehnlichkeit mit der Flüssigkeit der Schaaf-

haut, sie ist sehr sauer, gallertartig; in der Gegend des Pförtners ist sie graulich und undurchsichtig; sie scheint in dem Magen in Chymus verwandelt zu werden und in den dünnen Darm überzugehen, wo sie, nachdem sie die Einwirkung der Galle und vielleicht des pancreatischen Saftes erlitten hat, einen eigenthümlichen Chylus liefert. Der Rest steigt sodann nach dem dicken Darme herab, wo er das Kindspech bildet, welches offenbar das Resultat der während der Schwangerschaft erfolgten Verdauung ist. Woher kömmt die verdaute Substanz? Wahrscheinlich wird sie von dem Magen selbst abgesondert, oder sie steigt aus der Speiseröhre herab; nichts verhindert indessen, daſs der Fötus nicht in manchen Fällen einige Schlucke Fruchtwasser verschlucken sollte, die denen der Haut ähnlichen Haare, welche man in dem Kindspeche findet, scheinen darauf hinzudeuten. Es ist merkwürdig, daſs das Kindspech eine sehr wenig Stickstoff enthaltende Substanz ist.

Man weiſs noch nichts über den Nutzen dieser Verdauung in dem Fötus; es ist nicht wahrscheinlich, daſs sie zu seiner Entwickelung wesentlich erforderlich seyn sollte, weil Kinder geboren worden sind, welche keinen Magen oder irgend etwas ähnliches, welches ihn ersetzt hätte, besaſsen.

Einige behaupten Chylus in der Milchsaftröhre des Fötus gesehen zu haben, ich habe nie etwas ähnliches gesehen: In lebendigen Thieren [66] ent-

66 In den noch lebenden Fötussen ohne Zweifel? *Der Uebers.*

hält dieser Canal und die Lymphgefäfse eine Flüssigkeit, welche der Lymphe ähnlich zu seyn scheint und welche von freyen Stücken wie diese gerinnt.

Ich habe einige Versuche angestellt, um mich zu überzeugen, ob die Venen in dem noch in der Gebärmutter enthaltenen Fötus einsaugen; ich habe sehr heftige giftige Substanzen in das Rippenfell, das Bauchfell und in das Zellgewebe eingesprützt, aber kein genügendes Resultat erhalten, denn das Nervensystem der Fötusse, welche nicht geathmet haben, scheint keine Empfänglichkeit für die Einwirkung der Gifte zu haben.

Es scheint gewifs, dafs die Absonderungen durch Ausschwitzung (Exhalationen) in dem Fötus statt finden, denn fast alle Oberflächen sind schlüpfrig, fast wie im späteren Alter; das Fett ist sehr reichlich, die Feuchtigkeiten des Auges sind vorhanden. Es ist auch sehr wahrscheinlich, dafs die Hautausdünstung erfolgt und dafs sie sich fortwährend mit dem Fruchtwasser vermischt. Was diese letztere Flüssigkeit anbetrifft, so ist es schwer, ihre Quelle anzugeben, keine sichtbaren Blutgefäfse begeben sich zu der Schaafhaut und doch ist es wahrscheinlich, dafs diese Haut das Absonderungsorgan derselben ist.

Die Schleim- und Haut-Bälge sind entwickelt und scheinen eine sehr grofse Thätigkeit zu besitzen, vorzüglich von dem siebenten Monate an, dann ist die Haut mit einer ziemlich dicken Lage einer fetten, von diesen Bälgen abgesonderten Substanz bedeckt; mehrere Physiologen haben sie, aber

mit Unrecht, als einen Niederschlag aus dem Fruchtwasser betrachtet. Der Schleim ist auch in den beyden letzten Monaten der Schwangerschaft in sehr groſser Menge vorhanden.

Alle Drüsen, welche zu dem Verdauungsgeschäfte beytragen, haben eine beträchtliche Gröſse und scheinen eine gewisse Thätigkeit zu besitzen; man weiſs wenig von der Verrichtung der übrigen. Man weiſs zum Beyspiel nicht, ob die Nieren Harn bereiten und ob diese Flüssigkeit durch die Harnröhre in die Höle der Schaafhaut ergossen wird. Die Hoden und die Brüste (mammae) scheinen eine Flüssigkeit zu bereiten, welche weder der Milch, noch dem Samen ähnelt und welche man in den Samenbläschen und in den Milchcanälen findet.

Was soll man über die Ernährung des Fötus sagen? Die physiologischen Werke enthalten nichts als mehr oder weniger unbestimmte Vermuthungen über diesen Gegenstand; es scheint ausgemacht, daſs der Mutterkuchen aus der Mutter die zur Entwickelung der Organe erforderlichen Substanzen ziehe, aber es ist uns unbekannt, welche Substanzen dieses sind und wie sie sich verhalten.

Da das Athemholen vor der Geburt nicht statt findet, so kann die thierische Wärme des Fötus nicht davon abhängen. Versuche haben gezeigt, daſs sie nicht über 27 oder 28 Grade steigt, sie ist gröſser, sagt man, wenn der Fötus in der Gebärmutter todt ist. Wenn diese Beobachtung richtig ist, so hätte der Fötus ein Abkühlungsmittel, welches nach der Geburt nicht mehr vorhanden ist.

Dieses ist das Wenige, was man von den Ernährungs-Functionen des Fötus weifs; was die Beziehungs-Functionen anbetrifft, ist schon angeführt worden.

Da die Mutter dem Fötus die zu seiner Ernährung erforderlichen Substanzen zuführt, so ist diese nothwendiger Weise von der Beschaffenheit und der Menge der mitgetheilten Substanzen abhängig; sind sie von guter Beschaffenheit und ist die Menge derselben hinreichend, so wird das Wachsthum des Fötus auf eine gehörige Weise erfolgen; ist aber ihre Menge zu gering, oder sind sie von schlechter Beschaffenheit, so wird sich der Fötus schlecht nähren, wird aufhören sich zu entwickeln oder sogar sterben. Da nun der psychische Zustand der Mutter die Menge und die Beschaffenheit der zu dem Mutterkuchen gehenden Bestandtheile modificiren kann, so kann man allerdings sagen, dafs die Einbildungskraft der Mutter einen Einflufs auf den Fötus habe; auf diese Art kann ein plötzlicher Schrecken, ein heftiger Kummer, eine übermäfsige Freude den Tod des Fötus verursachen oder sein Wachsthum verzögern. Physische Ursachen, wie Schläge, Fallen, die Wirkung mancher Arzneymittel, die schlechte Beschaffenheit der Nahrungsmittel können dieselben Wirkungen hervorbringen, weil sie ebenfalls auf die Mittheilung der nährenden Substanzen an den Fötus einen nachtheiligen Einflufs haben. Wenn die Mutter an einer ansteckenden Krankheit leidet, so äufsern sich die Symptome derselben bald am Fötus; so befindet sich also das Leben des Fötus in einer offenbaren Abhängigkeit von dem der Mutter.

Aufser den aus dieser Quelle herrührenden Krankheiten wird der Fösus oft von sich in ihm selbst entwickelnden befallen, wie Wassersuchten, Beinbrüche, Geschwüre, Brand, Hautausschläge, Absonderung eines oder mehrerer Glieder und viele andre innere örtliche oder allgemeine Krankheiten. Oft verursachen diese Krankheiten seinen Tod vor der Geburt, oder wenn sie ihn bis zu der Geburt leben lassen, so versetzen sie ihn in die Ohnmöglichkeit, sein Leben über diese Zeit hinaus zu verlängern. Die Häute des Eyes, der Mutterkuchen, das Fruchtwasser nehmen häufig Theil an diesen Krankheiten.

Durch die Einwirkung uns unbekannter Ursachen entwickeln sich zuweilen verschiedene Theile des Fötus auf eine fehlerhafte Art; eine oder mehrere der natürlichen Oeffnungen seines Körpers können nicht vorhanden oder durch Häute verschlossen seyn; die Lungen, der Magen, die Harnblase, die Nieren, die Leber, das Gehirn fehlen zuweilen ganz oder haben eine ungewöhnliche Beschaffenheit; im allgemeinen, wenn eine Nerve fehlt, so fehlt, nach der Bemerkung des Herrn *Beclard*, auch der Theil, in welchem er sich hauptsächlich verbreitet.

Andre *Mifsbildungen* oder *Monstrositäten*, welche ebenfalls ohne bekannte Ursachen entstehen, scheinen von der Vereinigung zweyer Keime abzuhangen; daher entstehen Kinder mit zwey Köpfen auf einem Rumpfe, oder mit zwey Rümpfen und einem Kopfe; manche haben vier gut oder schlecht gebildete Arme und Beine. Man hat mehrmals ei-

nen nicht entwickelten Fötus in dem Unterleibe von schon erwachsenern Personen gefunden u. s. w. Es ist kein Grund vorhanden, zu glauben, daſs die Einbildungskraft der Mutter einen Einfluſs auf die Bildung dieser Miſsgeburten haben sollte; man bemerkt übrigens täglich Erzeugnisse dieser Art an den Thieren und sogar an den Pflanzen.

Nicht selten enthält die Gebärmutter zwey Fötus statt eines einzigen. In Frankreich ereignet sich dieser Fall unter achtzig Geburten einmal, in England scheint er noch häufiger. Drillings-Geburten sind viel seltener, unter 36000 Geburten, welche im Hospice de la maternité zu Paris statt gefunden haben, hat man sie nur viermal beobachtet. Man hat einige sehr authentische Beyspiele von Frauen, welche zu gleicher Zeit von vier und sogar von fünf Fötussen schwanger gewesen sind; über diese Zahl hinaus scheinen die Erzählungen der Schriftsteller fabelhaft. Bey diesen vielfachen Schwangerschaften steht die Gröſse und das Gewicht der Fötus im Verhältniſs zu ihrer Anzahl; Zwillinge sind kleiner, als wie gewöhnliche Fötus, Drillinge und Vierlinge sind noch kleiner; ihre Gröſse mag aber seyn, welche sie wolle, ein jeder ist von einer besonderen Schaafhaut und Lederhaut umgeben, und besitzt einen eigenen Mutterkuchen. Daher ist auch ihre Existenz von einander unabhängig, so daſs Einer in einem frühen Zeitraume der Schwangerschaft sterben kann, während die Uebrigen fortfahren sich zu entwickeln.

Nichts veranlaſst uns zu glauben, daſs in den mehrfachen Schwangerschaften die Befruchtung zu

zwey oder drey verschiedenen Malen erfolge und dafs es wirklich eine *Superfötation* gebe. Die Geschichten, welche man in dieser Hinsicht erzählt, sind weit entfernt, den Grad von Gewifsheit zu besitzen, welcher in einer auf Thatsachen gegründeten Wissenschaft erforderlich ist.

Von der Geburt.

Wenn sieben Monate der Schwangerschaft verflossen sind, so besitzt der Fötus alle zum Athemholen und zur Ausübung der Verdauung erforderliche Eigenschaften, er kann sich also von seiner Mutter trennen und die Art seines Daseyns ändern, doch ist es selten, dafs die Geburt in diesem Zeitraum erfolgt; gewöhnlich bleibt der Fötus noch zwey ganze Monate in der Gebärmutter und nur nach Verlauf von neun Monaten verläfst er dieses Organ.

Man führt Beyspiele von Kindern an, welche nach einer Schwangerschaft von zehn vollen Monaten geboren wurden, aber diese Fälle sind sehr zweifelhaft, denn es ist sehr schwer, den Zeitpunct der Empfängnifs genau zu wissen. Unsere gegenwärtigen Gesetze nehmen indessen als Grundsatz an, dafs die Niederkunft am 299ten Tage der Schwangerschaft erfolgen könne.

Nichts ist merkwürdiger, als wie der Mechanismus, durch welchen der Fötus ausgestofsen wird, alles erfolgt dabey mit einer bewundernswürdigen Genauigkeit, alles scheint berechnet, alles vorher angeordnet worden zu seyn, um den Durchgang

durch das Becken und die Geschlechtstheile zu erleichtern.

Die physischen Ursachen, welche die Ausstofsung des Fötus veranlassen, sind die Zusammenziehung der Gebärmutter und der Bauchmuskeln; durch die Wirkung derselben läuft das Fruchtwasser ab, der Kopf des Fötus begiebt sich in das Becken, durchläuft es von oben nach unten und kömmt bald zwischen den äussern Geschlechtstheilen, deren Falten verstrichen sind, hervor; diese verschiedenen Erscheinungen erfolgen nur allmählig und dauern eine gewisse Zeit lang; sie sind mit mehr oder weniger heftigen Schmerzen begleitet, mit Anschwellung und Erweichung der weichen Theile des Beckens und der äusseren Geschlechtstheile und mit einer reichlichen Schleimabsonderung in der Scheide. Alle diese Umstände erleichtern, ein jeder nach seiner Art, den Durchgang des Fötus.

Um das Studium dieses verwickelten Actes zu erleichtern, mufs man ihn in mehrere Zeiten oder Perioden theilen.

Erste Periode der Geburt. Sie ist die Periode der Vorboten. Zwey oder drey Tage vor der Geburt erfolgt ein schleimigter Ausflufs durch die Scheide, die äussern Geschlechtstheile schwellen an und werden weicher, dasselbe ist der Fall mit den Bändern, welche die Beckenknochen vereinigen; der Hals der Gebärmutter wird platt, seine Oeffnung wird gröfser, die Ränder derselben dünner; geringe, unter dem Namen der *vorhersagenden Wehen (mouches, Rupfer, Kneiper)* bekannte, Schmer-

zen werden in der Lendengegend und in dem Unterleibe empfunden.

Zweyte Periode. Schmerzen einer eigenthümlichen Art (Wehen) entstehen; sie beginnen in der Lendengegend und gehen nach dem Halse der Gebärmutter oder dem After hin; sie erneuern sich nur in ziemlich langen Zwischenzeiten, wie alle viertel oder halbe Stunden. Eine jede Wehe wird von einer deutlichen Zusammenziehung des Körpers der Gebärmutter und einer Spannung des Halses mit Erweiterung seiner Oeffnung begleitet; durch den in die Scheide gebrachten Finger erkennt man, daſs die Hüllen des Fötus einen Vorsprung bilden, welcher immer beträchtlicher wird und *die Blase* (*poche des eaux*) heiſst; bald darauf werden die Wehen heftiger und die Zusamenziehungen der Gebärmutter kraftvoller; die Blase zerreiſst und ein Theil der Flüssigkeit flieſst ab, die Gebärmutter wird enger und legt sich an die Oberfläche des Fötus an.

Dritte Periode. Die Wehen und die Zusammenziehungen der Gebärmutter nehmen bedeutend zu, sie werden instinctmäſsig von der Zusammenziehung der Bauchmuskeln begleitet. Uebrigens ist das Weib, welches ihre Wirksamkeit erkennt, geneigt, sie zu unterstützen, indem sie alle Muskelkräfte, deren sie fähig ist, anstrengt; ihr Puls wird dann stärker und beschleunigter, ihr Gesicht wird roth, ihre Augen glänzen, ihr ganzer Körper befindet sich in einer auſserordentlichen Bewegung, der Schweiſs rinnt von demselben herab. Der Kopf tritt alsdann in das Becken, das Hinterhaupt, wel-

ches anfangs über der linken Schenkelpfanne steht, wird nach innen und unten geschoben, und legt sich unter und hinter den Schambogen.

Vierte Periode. Nach einigen Augenblicken Ruhe treten die Wehen und die austreibenden Zusammenziehungen wieder in volle Thätigkeit; der Kopf zeigt sich zwischen den äusseren Geschlechtstheilen, sucht hindurchzudringen, und dies gelingt ihm, wenn eine Zusammenziehung erfolgt, welche stark genug ist, um dieses zu bewirken. Ist einmal der Kopf hindurch, so folgt der Rest des Körpers leicht wegen seines geringeren Umfanges. Man durchschneidet sodann den Nabelstrang und unterbindet ihn in geringer Entfernung vom Nabel.

Fünfte Periode. Wenn der Geburtshelfer nicht unmittelbar nach der Geburt des Fötus zu der Herausnahme des Mutterkuchens geschritten ist, so werden nach Verlauf einiger Zeit kleine Wehen empfunden, die Gebärmutter zieht sich schwach zusammen, doch stark genug, um sich des Mutterkuchens und der Eyhäute zu entledigen. Während der zwölf oder vierzehn auf die Geburt folgenden Tage zieht sich die Gebärmutter nach und nach in sich selbst zusammen, das Weib erleidet reichliche Schweifse, ihre Brüste sind von der Milch, welche sie absondern, aufgetrieben. Ein anfangs blutiger, hernach weifslicher Ausflufs, welcher durch die Scheide erfolgt und den Namen *der Lochien* führt, ist das Zeichen, dafs die Organe des Weibes allmählig die Beschaffenheit, welche sie vor der Empfängnifs hatten, wieder annehmen.

So bald als wie das Kind von der Mutter getrennt ist, zuweilen sogar zuvor, erweitert das Kind seine Brust, zieht die Luft in seine Lungen, welche sich allmählig, so wie sich die Einathmungsbewegungen wiederholen, ausdehnen lassen: von diesem Augenblicke an ist das Athemholen begründet und dauert während des ganzen Lebens fort. Die Ausdehnung der Lunge durch die Luft verstattet dem Blute der Lungenschlagader sich dahin zu begeben, und es geht dessen um so weniger in den Botallischen Gang, welcher sich allmählig verengert, so wie das eyrunde Loch, welches sich endlich schliefst. Dieselbe Erscheinung findet an dem in dem Unterleibe enthaltenem Theile der Nabelvene und der Nabelarterien statt, diese verwandeln sich in eine Art von fibrösem Band.

Das Kind ist bey der Geburt achtzehn bis zwanzig Zoll lang, und wiegt fünf bis sechs Pfund. Im Allgemeinen werden mehr Jungen als wie Mädchen geboren. Die Anzahl von Kindern, welche von einer Mutter geboren werden können, übersteigt nicht die Zahl der in dem Eyerstocke enthaltenen Bläschen, das heifst gegen vierzig.

Von dem Säugen.

Der schmerzhafte Act, welchen wir so eben betrachtet haben, beschliefst die Rolle, welche die Natur dem Weibe bey der Zeugung übertragen hat, keineswegs; andre Sorgfalt mufs von demselben auf den Neugeborenen verwandt werden, sie mufs ihn gegen die Unfreundlichkeit von Clima und Jahrszei-

ten schützen, für seine Erhaltung, seine physische und moralische Erziehung sorgen; sie muſs ihm endlich sein erstes Nahrungsmittel reichen, das einzige, welches zu der Schwäche seiner Organe im Verhältniſs steht.

Dieses Nahrungsmittel ist *die Milch;* sie wird von den Brüsten abgesondert, deren Anzahl, Gestalt und Lage unterscheidende Kennzeichen des menschlichen Geschlechts sind. Ihr Parenchym ist ganz verschieden von dem andrer Absonderungsorgane. Eine jede Brust hat zwölf bis funfzehn Ausführungsgänge, welche sich an der Spitze und an den Seiten der Brustwarze öffnen. Die Arterien, welche sich zu den Brüsten begeben, sind nicht sehr stark, aber zahlreich; Lymphgefäſse sind, so wie Nerven in groſser Anzahl vorhanden, daher besitzen sie auch eine groſse Empfindlichkeit; besonders die Brustwarze ist sehr empfindlich und einer Art von Erection fähig.

Bis zu dem Zeitpuncte der Befruchtung sind die Brüste unthätig, verrichten wenigstens keine merkbare Absonderung; aber von den frühesten Zeiten der Schwangerschaft an empfindet das Weib in denselben Stiche, ein eigenthümliches Schieſsen, diese Organe schwellen an. Nach Verlauf einiger Zeit, besonders wenn sich die Schwangerschaft ihrem Ende nähert, läſst die Brustwarze eine seröse Flüssigkeit, welche *Colostrum* genannt wird, zuweilen in sehr reichlicher Menge, auslaufen. Die abgesonderte Flüssigkeit hat oft sogar noch während zwey oder drey Tagen nach der Entbindung dieselben Eigenschaften, aber die eigentlich sogenannte Milch zögert nicht zu erscheinen und es

ist

ist diese Flüssigkeit, welche die Brüste bis zum Ende des Säugens liefern.

Die Milch ist eine der stickstoffhaltigsten Drüsen-Flüssigkeiten; ihre Farbe, ihr Geruch und ihr Geschmack ist jedermann bekannt; nach Herrn *Berzelius* besteht sie aus Sahne und eigentlich so genannter Milch. Die letztere enthält:

Wasser — — — — — —	928, 75
Käse mit einer Spur von Zucker	28, 00
Milchzucker — — — — —	35, 00
Salzsaures Kali — — — —	1, 70
Phosphorsaures Kali — — —	0, 25
Milchsäure — — — — —	
Essigsaures Kali — — — —	6, 00
Milchsaures Eisen — — — —	
Phosphorsauren Kalk — — —	0, 30
	1000, 00

Die Sahne enthält:

Butter — — — — — — —	4, 5
Käse — — — — — — —	3, 5
Molke — — — — — — —	92, 0
	100, 0

Die letztere (die Molke) enthält 4, 4 Milchzucker und Salze.

Seit langer Zeit hat man bemerkt, daſs die Menge und Beschaffenheit der Milch nach der Menge und Beschaffenheit der Nahrungsmittel Veränderungen unterworfen ist, und dieses hat die sonderbare Meinung veranlaſst, daſs die Lymphgefäſse bestimmt wären, die Stoffe zu ihrer Absonderung

zu den Brüsten zu führen; aber es verhält sich mit der Milch wie mit dem Harne, dessen Eigenschaften sich nach den in den Magen gebrachten flüssigen oder festen Substanzen ändern. Die Milch ist zum Beyspiel in gröſserer Menge vorhanden, dicker, weniger sauer, wenn das Weib thierische Substanzen genieſst; sie ist in geringerer Menge vorhanden, weniger dick und sauerer, wenn sie Vegetabilien genossen hat; die Milch nimmt auch besondere Eigenschaften an, wenn das Weib arzneyliche Substanzen genommen hat, sie wird zum Beyspiel abführend, wenn sie Rhabarber, Jalappe u. s. w. genossen hat.

Die Milchabsonderung dauert so lange, bis die Kauwerkzeuge des Kindes die zur Verdauung der gewöhnlichen Nahrungsmittel erforderliche Entwickelung erhalten haben, sie hört erst im Laufe des zweyten Jahres auf.

Obgleich die Absonderung der Milch dem entbundenen Weibe eigen zu seyn scheint, so hat man sie doch auch bey jungen unverheyratheten Mädchen und sogar bey Männern beobachtet. [67]

67 Ich habe es nicht für passend gehalten, in diesem Werke, als einem kurzen Abrisse der Wissenschaft, eine specielle Beschreibung der Alter, Geschlechter, Temperamente, der zoologischen Charactere des Menschen, der Varietäten des menschlichen Geschlechts u. s. w. zu geben, diese Betrachtungen gehören in die Hygiene und Naturgeschichte — Man sehe den Artikel *Hygiène* in der *Encyclopédie méthodique* und das neue Werk des Herrn *Cuvier sur le regne animal.*

Von dem Schlafe.

Als ich die Abhandlung der Beziehungs-Functionen schloſs, erwähnte ich, daſs diese Functionen periodenweis unterbrochen würden; ich fügte hinzu, daſs während dieser Unterbrechung die Ernährungs- und Zeugungs-Functionen, Modificationen erlitten, jetzt ist es Zeit diese Erscheinungen näher zu betrachten.

Wenn der Zustand des Wachens sechszehn oder achtzehn Stunden gedauert hat, so empfinden wir ein allgemeines Gefühl von Mattigkeit und Schwäche; unsre Bewegungen werden schwerer, unsre Sinne verlieren ihre Thätigkeit, der Geist sogar wird stumpf, empfängt die Sinneseindrücke nur undeutlich und regiert die Muskel-Zusammenziehung mit Schwierigkeit. An diesen Zeichen erkennen wir die Nothwendigkeit uns dem *Schlafe* zu überlassen, wir wählen eine solche Lage, daſs wir wenig oder keine Anstrengung nöthig haben, um sie zu erhalten; wir suchen die Dunkelheit und die Stille und überlassen uns dem Einschlafen (*assoupissement*).

Der Mensch, welcher einschläft, verliert allmählig den Gebrauch seiner Sinne; zuerst hört das Gesicht auf thätig zu seyn durch das Schlieſsen der Augenlieder, der Geruch schläft nur nach dem Geschmacke, das Gehör nach dem Geruche und das Gefühl nach dem Gehöre ein; die Muskeln der Glieder werden schlaff und hören eher auf thätig zu seyn, als wie diejenigen, welche den Kopf halten, und die letzteren früher als wie diejenigen des Rückgrates.

So wie diese Erscheinungen erfolgen, wird das Athemholen langsamer und tiefer, der Kreislauf wird langsamer, es gelangt mehr Blut nach dem Kopfe, die thierische Wärme nimmt ab, die verschiedenen Absonderungen werden geringer. Doch hat der in diesen Zustand versunkene Mensch das Gefühl seines Daseyns noch nicht ganz verloren, er ist sich des gröſsten Theils der Veränderungen, welche in ihm vorgehen und welche nicht ohne Reize sind, bewuſst, mehr oder weniger unzusammenhängende Ideeen folgen sich in seinem Geiste; endlich hört er ganz auf sich seines Daseyns bewuſst zu seyn, er ist *eingeschlafen.*

Während des Schlafes bleibt der Kreislauf und das Athemholen, so wie die verschiedenen Absonderungen langsamer; daher erfolgt auch die Verdauung mit weniger Schnelligkeit. Ich weiſs nicht aus welchem Grunde die mehrsten Schriftsteller behaupten, daſs die Einsaugung allein thätiger werde. Da die Ernährungs-Functionen während des Schlafes fortdauern, so ist es offenbar, daſs das Gehirn nur als Organ des Verstandes und der Muskelzusammenziehung aufgehört hat thätig zu seyn, und daſs es fortfährt auf die Muskeln des Athemholens, das Herz, die Arterien, die Absonderungen und die Ernährung einzuwirken. Der Schlaf ist *tief*, wenn man starke Reizmittel anwenden muſs, um sein Aufhören zu bewirken, er ist *leise*, wenn er leicht aufhört.

So wie der Schlaf beschrieben worden ist, ist er vollkommen, das heiſst er entsteht aus einer Aufhebung der Thätigkeit der Organe des Beziehungslebens und einer Verminderung der Thätigkeit der

Ernährungs-Functionen; es ist aber nicht selten, daſs mehrere Organe des Beziehungslebens während des Schlafes ihre Thätigkeit behalten, wie dieses der Fall ist, wenn man in aufrechter Stellung schläft; häufig bleiben auch ein oder mehrere Sinne wach und pflanzen Eindrücke zu dem Gehirne fort, welche dieses wahrnimmt; noch häufiger ist es, daſs das Gehirn die verschiedenen inneren Empfindungen wahrnimmt, welche während des Schlafes entstehen, wie Bedürfnisse, Gelüste, Schmerz, Hindernisse u. s. w. Selbst der Verstand kann in dem eingeschlafenen Menschen thätig seyn, entweder auf eine unregelmäſsige und unzusammenhängende Art, wie in den mehrsten Träumen, oder auf eine zusammenhängende und regelmäſsige Art, wie dieses bey einigen glücklich organisirten Menschen der Fall ist.

Die Richtung, welche die Ideen in dem Schlafe nehmen, oder die Beschaffenheit der Träume hängt viel von dem Zustande der Organe ab; ist der Magen mit unverdaulichen Nahrungsmitteln überladen, wird das Athemholen durch die Lage oder durch andre Ursachen erschwert, so sind die Träume quälend, ermüdend; empfindet man Hunger, so träumt man, daſs man sich an angenehmen Speisen erquicke, empfindet man wollüstige Triebe, so sind die Träume erotisch u. s. w. Die gewöhnlichen Beschäftigungen des Geistes haben keinen geringeren Einfluſs auf den Charakter der Träume: der Ehrsüchtige träumt von seinem Glücke oder Unglücke, der Dichter macht Verse, der Verliebte sieht seine Geliebte u. s. w. Weil die Urtheilskraft oft während der Träume über zukünftige Begebenheiten mit voller Richtigkeit urtheilt,

so hat man diesen in den Zeiten der Unwissenheit die Gabe der Vorhersagung zugeschrieben.

Nichts ist merkwürdiger bey der Betrachtung des Schlafes, als wie die Geschichte *der Schlafwandler.* Diese anfangs tief eingeschlafenen Personen erheben sich plötzlich, kleiden sich an, hören, sehen, sprechen, bedienen sich ihrer Hände mit Geschicklichkeit, verrichten verschiedene Beschäftigungen, schreiben, legen sich sodann wieder zu Bett, und erinnern sich bey ihrem Erwachen nichts von dem was mit ihnen vorgegangen ist. Welcher Unterschied findet denn zwischen einem Schlafwandler dieser Art und einem wachenden Menschen statt? Nur ein einziger deutlicher, der eine hat das Bewufstseyn seines Daseyns, der andre ist desselben beraubt.

Ich werde dem Beyspiele mancher Schriftsteller nicht folgen und die nähere Ursache des Schlafes aufsuchen, und sie in einer Niederdrückung der Blätter des kleinen Gehirns, dem Zuströmen des Blutes zum Gehirne u, s. w. finden. Der Schlaf, als unmittelbare Folge der Gesetze der Organisation, kann von keiner physischen Ursache dieser Art abhängen. Seine regelmäfsige Rükkehr ist einer von den Umständen, welche am mehrsten zur Erhaltung der Gesundheit beytragen; die Unterdrückung desselben, wenn sie nur etwas lange dauert, ist oft sehr nachtheilig, und kann immer nicht über gewisse Grenzen hinaus getrieben werden.

Die gewöhnliche Dauer des Schlafes ist verschieden, im Allgemeinen sechs bis acht Stunden. Anstrengungen des Muskelsystems, grofse Anstrengungen des Geistes, lebhafte und vielfache sinnliche Wahrnehmungen, so wie anhaltende Unthätigkeit,

übertriebener Genuſs des Weins und zu nahrhafter Speisen machen ihn länger. Kinder und Jünglinge, deren Beziehungsleben sehr thätig ist, haben eine längere Ruhe nöthig, das reifere Alter, welches mehr mit seiner Zeit geizt und von Sorgen gequält wird, überläſst sich ihm weniger; die Greise zeigen zwey entgegengesetzte Modificationen, sie sind entweder in beständigem Schlafe, oder sie schlafen wenig und haben einen sehr leisen Schlaf, ohne daſs man nöthig hat den Grund davon in dem Vorhersehen ihres nahen Endes finden zu wollen.

Durch einen ruhigen, ununterbrochenen Schlaf von angemessener Dauer ersetzen sich die Kräfte und die Organe werden wieder geschickt mit Leichtigkeit zu wirken; wenn aber quälende Träume, schmerzhafte Eindrücke den Schlaf stören, oder wenn er nur zu sehr verlängert wird, so ist er weit entfernt zu stärken, er erschöpft im Gegentheil die Kräfte, ermüdet die Organe und wird zuweilen die Ursache schwerer Krankheiten, wie des Blödsinns und Wahnsinns.

Von dem Tode.

Die individuelle Existenz aller organischen Körper ist auf eine gewisse Zeit beschränkt, keiner entgeht der harten Nothwendigkeit aufzuhören zu seyn oder zu sterben; der Mensch ist demselben Schicksale unterworfen. Die Geschichte der verschiedenen Functionen hat uns gezeigt, daſs von dem Anfange des Greisenalters an, und zuweilen noch vorher, die Organe schlechter werden, daſs mehrere ganz aufhören thätig zu seyn; daſs andre eingesaugt werden und verschwinden; und daſs endlich im hohen Grei-

senalter das Leben auf einige Reste der drey Lebens-Functionen und einige geschwächte Ernährungsfunctionen zurückgeführt ist; in diesem Zustande ist der leichteste Schlag, der geringste Fall hinreichend eine der drey zum Leben unentbehrlichen Functionen zu unterbrechen und der Tod folgt unmittelbar als der letzte Grad der Zerstörung der Organe und der Verrichtungen.

Aber eine sehr kleine Anzahl von Menschen gelangen zu diesem Ende, welches die Fortschritte des Alters allein herbeyführen. Unter einer Million gelangen kaum einige dahin, der Rest stirbt zu allen Epochen des Lebens durch Zufall oder Krankheiten, und diese grofse Vernichtung von Individuen durch den Anschein nach zufällige Ursachen scheint eben so wohl in den Absichten der Natur zu liegen, als wie die Vorkehrungen, welche sie getroffen hat, um die Wiedererzeugung der Gattung zu sichern.

E N D E.

Rudolstadt,

gedruckt in der Fröbel'schen Hofbuchdruckerei.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Magendie, François,

Grundriß der Physiologie

Bd.: 2

1820

Bamberg, Staatsbibliothek -- Physiol.o.43-a(2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11763990-7